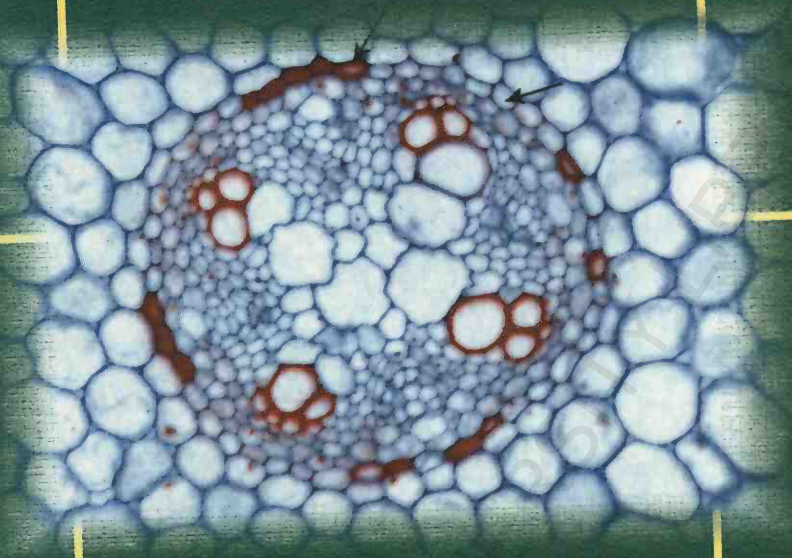
dr. PETRU BURESCU

dr. IRINA TOMA



MANUAL DE LUCRĂRI PRACTICE DE BOTANICĂ

III
11.916

EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN ORADEA - 2005

BIBL. CENTR. UNIV.
BIOLOGIE
III-11916

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

III – III 916

Dr. PETRU BURESCU

Dr. IRINA TOMA

MANUAL DE LUCRĂRI PRACTICE DE BOTANICĂ

311577
B.C.U. IASI

EDITURA UNIVERSITĂŢII DIN ORADEA

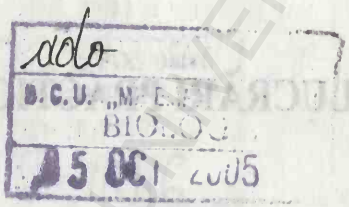
2005

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Referenţi ştiinţifici:

Membru corespondent al Academiei Române
Prof. univ. dr. Constantin Toma
Facultatea de biologie, Universitatea "Al.-I. Cuza" Iaşi

Prof. univ. dr. Nicolae Doniţă
Facultatea de Protecţia Mediului, Universitatea din Oradea



Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
BURESCU, PETRU
Manual de lucrări practice de botanică / Petru Burescu, Irina Toma. - Oradea: Editura Universităţii din Oradea, 2004
Bibliogr.
ISBN 973-613-639-6

I. Toma, Irina

58(075.8)(076.5)

BCU IASI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

PREFAȚA

"***Manualul lucrări practice de botanică***" elaborat de colectivele disciplinelor de ***Morfologia plantelor şi Botanică sistematică*** de la Universitatea "Al.I.Cuza" Iaşi şi Universitatea din Oradea apare într-o formă nouă, determinată de cerința perfecționării continue a procesului instructiv din învățământul superior, de îmbunătățirile aduse programei analitice de lucrări practice, planului de învățământ, de necesitatea restructurării învățământului din țara noastră in conformitate cu hotărârile Conferinței de la Bologna.

Prin modul de structurare al manualului, ponderea acordată celor două părți, ***Morfologia*** cu citologia, histologia, organografia plantei şi ***Sistematica*** cu taxonomia speciilor, s-a urmărit realizarea unei lucrări unitare care să pună la dispoziția studenților un îndreptar metodologic, ştiințific, pragmatic pentru studiul plantelor de interes agricol, silvic, biologic, ecologic, farmaceutic, realizându-se astfel o strânsă conexiune cu cunoştințele transmise la cursul de botanică precum şi o strânsă apropiere de practica agricolă, silvică, biologică, ecologică.

Prezentarea datelor referitoare la „*Morfologia şi anatomia organelor plantei*", s-a făcut implicând cercetările moderne actuale de citologie (biologie celulară, microscopie electronică)), histologie, embriologie, ontogenie, biochimie, genetică, fiziologie vegetală, textul fiind ilustrat cu un număr mare de desene originale.

La partea de „*Sistematică vegetală*" s-a luat în considerare tratarea actuală a lumii vii prin clasificarea acesteia în cinci regnuri, adoptându-se un sistem natural modern de clasificare şi descriere a taxonilor vegetali prin care se evidențiază trecerea de la inferior la superior, de la simplu structurat la mai complex structurat cât şi descendența lor filogenetică.

Deşi acest manual a fost elaborat pe baza programelor de învățământ superior agronomic (agronomie, horticultură, ingineria mediului), biologic (biologie,ecologie), silvic (silvicultură, exploatări forestiere), farmaceutic, el este de asemenea util practicienilor agronomi, horticultori, silvicultori, ingineri în protecția mediului, profesorilor de biologie, farmaciştilor, cercetărilor din institutele de profil, precum şi tuturor celor interesați să cunoască teoretic şi practic lumea plantelor.

Autorii rămân recunoscători tuturor celor care prin sugestiile şi observațiile aduse, pot contribui la îmbunătățirea acestui manual spre binele şi progresul învățământului agricol, biologic şi silvic.

Autorii

Partea I - MORFOLOGIA ŞI ANATOMIA PLANTELOR

1. TEHNICA MICROSCOPICĂ

1.1. Aparate şi instrumente de lucru folosite în laboratorul de botanică

1.1.1. Descrierea principalelor aparate de lucru

Microscopul fotonic binocular

Studiul structurii celulelor şi organelor plantelor nu se poate efectua fără ajutorul unor aparate ce măresc de zeci, sute sau chiar mii de ori obiectul de analizat. Cel mai utilizat aparat de acest tip este microscopul fotonic care, folosind ca sursă lumina poate mări de până la maxim 2000 de ori. Puterea de mărire a microscopului este limitată de puterea de separare sau de rezoluţie a acestuia. Datorită lungimii mari de undă a fotonului distanţa minimă dintre două puncte care pot fi observate distinct la un microscop fotonic este de maxim 0,2 micrometri.

Microscopul este alcătuit din două părţi distincte: partea mecanică şi partea optică (fig. 1).

Partea mecanică este alcătuită din picior (talpă), coloană, dispozitivul de punere la punct a imaginii (format din viza macrometrică şi viza micrometrică), tubul optic, măsuţa (platina) microscopului şi revolverul.

Piciorul (talpa) este masiv şi are rol în stabilitatea microscopului. În acesta este încorporată şi sursa de lumină.

Coloana menţine solidare diferitele părţi ale microscopului şi serveşte pentru transportul acestuia.

Dispozitivul de punere la punct a imaginii este încorporat în coloană şi este format din două şuruburi ce permit mişcarea rapidă (viza macrometrică) sau foarte lentă (viza micrometrică) pe verticală a măsuţei (platinei).

Tubul optic poartă la extremitatea superioară ocularele şi la cea inferioară revolverul cu obiective.

Măsuţa (platina) microscopului serveşte drept suport preparatului. În partea centrală prezintă un orificiu eliptic prin care trece lumina spre lamă. Pe măsuţă se află clemele cu care se fixează preparatul şi un dispozitiv cu ajutorul căruia acesta poate fi deplasat dreapta-stânga şi faţă-spate.

Revolverul port – obiectiv este prevăzut cu lăcaşuri în care se fixează obiectivele cu putere de mărire diferite. Prin rotirea revolverului obiectivele sunt aduse, pe rând, în câmpul vizual.

Partea optică este formată din sursa de lumină, condensator, oglindă, oculare şi obiective.

Sursa de lumină este localizată în talpa microscopului şi este reprezentată de un bec de 6 V şi 15 W. Alimentarea de la reţeaua de curent electric se face prin intermediul unui transformator.

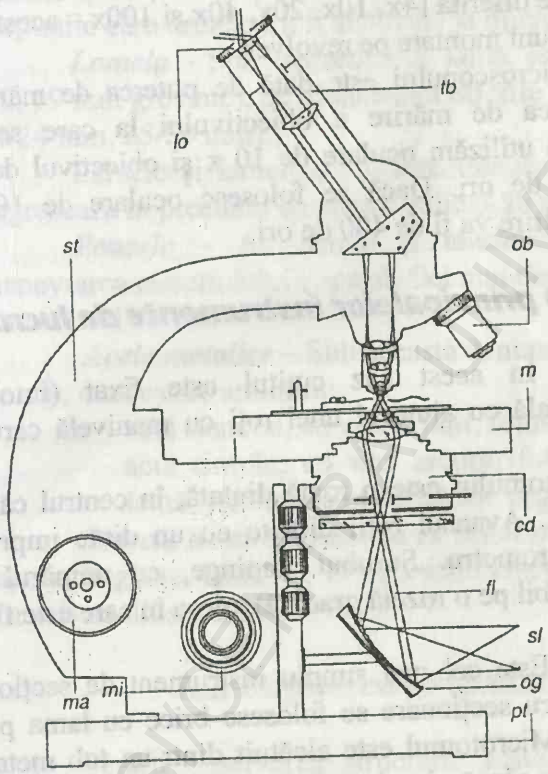


Fig. 1 – Microscop fotonic (schemă): cd – condensator, fl – fascicul luminos, lo – lentilă ocular, m – masa, ma – macroviza, mi – microviza, ob – obiectiv, og – oglinda, pt – talpă, sl – sursa de lumină, st – stativ, tb – tubul microscopului (d. Andrei şi Paraschivoiu, 2003)

Condensatorul este situat sub măsuţa microscopului şi este alcătuit dintr-un sistem de lentile ce au rolul de a proiecta în preparat lumina provenită de la sursă. Sub condensator de află o diafragmă, ce permite limitarea câmpului luminat; diafragma se închide şi se deschide cu ajutorul unei manete situate în plan orizontal. Condensatorul se poate apropia sau depărta de preparat datorită unui mecanism montat pe coloana microscopului.

Oglinda este mobilă, aşezată sub condensator, având o faţă concavă – convergentă, iar alta plană.

Ocularele sunt localizate la extremitatea superioară a tubului optic. Un ocular este alcătuit din două lentile: una superioară (oculară) şi una inferioară (colectoare), prinse într-o montură metalică. Puterea de mărire a ocularelor este de 5x, 7x, 10x, 15x sau 20x. Uneori, unul din oculare poate avea montat în interior un ac indicator, cu ajutorul căruia se poate marca un detaliu din preparat. Pe tubul ocular stâng este prevăzut inelul dioptriilor, ce are rolul de a corecta ametropia ochiului.

Obiectivele sunt alcătuite dintr-un sistem de lentile dispuse într-o montură metalică. Cea situată spre preparat se numeşte lentilă frontală. Obiectivele, cu putere de mărire diferită (4x, 10x, 20x, 40x şi 100x – acesta din urmă se foloseşte cu imersie), sunt montate pe revolver.

Puterea de mărire a microscopului este dată de puterea de mărire a ocularelor înmulţită cu puterea de mărire a obiectivului la care se fac observaţiile. De exemplu, dacă utilizăm oculare de 10 x şi obiectivul de 4x, imaginea va fi mărită de 40 de ori. Dacă se folosesc oculare de 10x şi obiectivul de 40x, ordinul de mărire va fi de 400 de ori.

1.1.2. Descrierea principalelor instrumente de lucru

Microtomul rotativ – În acest caz cuţitul este fixat (imobil); portobiectul culisează pe verticală cu ajutorul unei roţi cu manivelă care se învârteşte.

Piesa principală a microtomului este o roată dinţată, în centrul căreia este fixat un şurub cu pas mic. Avansul roţii dinţate cu un dinte imprimă şurubului un avans de 1 micrometru. Şurubul împinge, cu numărul de micrometri doriţi (fixaţi în prealabil pe o rozetă gradată), piesa în care este fixat portobiectul.

Microtomul de mână – Este cel mai simplu instrument de secţionat uniform materialul vegetal. Pentru secţionare se folosesc brice cu lama plan concavă sau chiar lame de ras. Microtomul este alcătuit dintr-un tub metalic prevăzut la partea superioară cu o placă circulară fixă, pe care alunecă briciul în plan orizontal. La partea inferioară se află un şurub care acţionează o tijă metalică în interiorul tubului. Materialul de secţionat se include în măduvă de soc şi apoi în tubul metalic, unde trebuie să aibă o poziţie fixă. Prin învârtirea

şurubului, materialul este ridicat şi se efectuează secţiunile care se colectează într-o sticlă de ceas cu apă.

Briciul botanic – Este cel mai utilizat instrument pentru efectuarea secţiunilor într-un laborator de anatomie vegetală. Lama briciului anatomic este plană pe ambele feţe sau dreaptă pe o faţă şi concavă pe cealaltă. În lipsa briciului se pot folosi lame de ras neutilizate.

Lama portobiect - Este o plăcuţă de sticlă dreptunghiulară, lungă de 76-80 mm, lată de 26 mm şi groasă de 1 mm. Este transparentă, cu marginile şlefuite şi suprafeţe perfect plane şi netede. Este folosită ca suport pentru secţiunile care urmează a fi analizate la microscop.

Lamela - Spre deosebire de lamă, este mult mai mică şi mai fină (0,13 – 0, 19 mm grosime), de dimensiuni diferite (15/15 mm, 18/18 mm, 22/22 mm, 24/24 mm, 25/50 mm).

Lamele şi lamelele utilizate trebuie să fie foarte curate, de aceea se degresează în prealabil cu alcool etilic şi se şterg cu un tifon curat.

Pensele – Au forme şi mărimi diferite şi se utilizează pentru manevrarea materialului vegetal. Cel mai des folosite sunt cele cu vârful ascuţit şi cu vârful curbat.

Acele metalice – Sub această denumire sunt cunoscute mai multe tipuri de ace, dintre care amintim:

- acul spatulat, cu vârful lăţit, folosit pentru manevrarea secţiunilor ;
- acul simplu, cu vârf ascuţit, folosit pentru etalarea secţiunilor pe lamă, perforarea materialelor vegetale etc.

Obiecte de sticlă folosite în laboratorul de anatomie vegetală - Sunt pipete, baghete, sticle de ceas, cristalizoare, pahare Borel, Vase Erlenmayer, Vase Berzelius, cutii Petri etc.

1.2. Obţinerea preparatelor microscopice

Pentru observarea structurii anatomice a materialul vegetal, acesta trebuie prelucrat în vederea obţinerii unor secţiuni suficient de subţiri pentru ca lumina să poată trece prin ele în vederea obţinerii unei imagini clare.

Vom prezenta pe scurt etapele realizării preparatelor microscopice.

1. ***Fixarea*** are rolul de a omorî aproape instantaneu celulele materialului de analizat, fără ca structura sa să fie afectată. Fixatorii şi amestecurile

fixatoare folosite în laboratorul de citologie şi anatomie vegetală sunt foarte diverşi. Cel mai frecvent este utilizat alcoolul etilic 70%, care serveşte şi drept conservant. Materialul vegetal fixat în alcool etilic se pretează pentru secţionarea manuală, cu ajutorul briciului botanic. Pentru includerea în parafină de foloseşte drept fixator un amestec alcătuit din alcool etilic 70%: formaldehidă 40%: acid acetic glacial, în proporţie de 90:5:5.

2. ***Conservarea*** se realizează în alcool etilic de 70% sau în amestec de alcool şi formol.
3. ***Realizarea secţiunilor*** se poate face fie cu ajutorul microtomului de mână şi a briciului botanic, materialul fiind imobilizat în măduvă de soc, fie cu ajutorul microtomului rotativ, după ce materialul a fost impregnat în parafină, fie cu ajutorul criomicrotomului.
   a. secţionarea manuală
      - pentru obţinerea de secţiuni transversale, materialul vegetal se taie în fragmente de 1 cm lungime şi 0,5 cm lăţime (dacă este vorba de limbul foliar). Tulpinile şi rădăcinile groase se taie în jumătăţi sau în sferturi. Din două bucăţi de măduvă de soc (de 1 cm lungime) se potrivesc două jumătăţi care să încapă fix în orificiul microtomului. Între acestea se fixează materialul vegetal în poziţie perfect verticală şi se introduc împreună în microtom. Cu autorul şurubului microtomului, proba este ridicată puţin câte puţin deasupra nivelului deschiderii acestuia, iar cu ajutorul briciului se efectuează secţiuni. Briciul trebuie să fie ţinut paralel cu materialul de secţionat, iar mişcarea trebuie să fie continuă şi repetată. Secţiunile se colectează într-o sticlă de ceas în care s-a pus puţină apă. Se îndepărtează fragmentele de măduvă de soc care plutesc, păstrându-se secţiunile care cad la fundul vasului.
      - Pentru obţinerea de secţiuni longitudinale (tangenţiale sau radiare proba se va orienta cu axul lung paralel cu direcţia de tăiere a briciului.
   b. Secţionarea materialului inclus în parafină. Pentru aceasta proba de analizat (ale cărei dimensiuni nu trebuie să depăşească 1 cm^3)

trebuie prelucrată în vederea eliminării apei din celulele sale şi înlocuirea acesteia cu parafină. Se parcurg următoarele etape:

- *deshidratarea* – se face în serii crescânde de alcool etilic de 70%, 80% 90% şi alcool absolut (trei băi). Fiecare baie durează între 30 minute şi 2 ore, în funcţie de mărimea şi consistenţa probelor;
- *clarificarea* - se face cu xilen sau cloroform. Probele se introduc în băi succesive formate din amestecuri xilen: alcool etilic absolut în proporţii de 1:3, 1:1, 3:1, până ce cad la fundul vasului şi apoi în xilen pur (două băi), unde se pot lăsa peste noapte;
- *impregnarea cu parafină* - se realizează în termostat la 56^0 – 62 ^{0}C, funcţie de punctul de topire a parafinei. Pentru obţinerea unor secţiuni foarte subţiri se recomandă folosirea unei parafine cu punct de topire mai ridicat, iar pentru materialele fragile se utilizează o parafină cu un punct de topire mai scăzut. Cele mai bune rezultate se obţin cu Paraplast, o parafină îmbunătăţită cu monomeri, ce are avantajul de a asigura o infiltrare optimă la un punct de topire scăzut. Probele se infiltrează mai întâi într-un amestec de parafină curată şi xilen 1:1, iar apoi în parafină pură. În cazul materialelor foarte fragile, timpul total de includere nu trebuie să depăşească 2-3 ore, în timp ce probele mai rezistente pot fi ţinute în termostat până la 12 – 20 de ore;
- *confecţionarea blocurilor* – o tăviţă de porţelan se unge cu glicerină anhidră, iar apoi se umple cu parafină curată. Probele se aranjează în poziţia dorită, iar parafina se solidifică la temperatura camerei. Din blocul astfel obţinut se fasonează mai multe blocuri mai mici, fiecare conţinând câte o probă de analizat;
- *secţionarea şi lipirea secţiunilor pe lame* – secţionarea se realizează cu ajutorul microtomului rotativ. Blocul de parafină se lipeşte de suportul port – obiect cu puţină parafină topită. Secţiunile trebuie să aibă grosimi cuprinse

B.C.U. „M. EMINESCU" IAŞI

între 5 şi 20 micrometri, funcţie de structura analizată. Se obţin astfel secţiuni în serie. Panglicile de secţiuni se pun pe lame curate, care au fost unse în prealabil cu albumină Mayer în puţină apă. Întinderea se face încălzind uniform lama pe placa şofantă, având grijă ca parafina să nu se topească. Lamele se ţin la uscat câteva zile, într-un loc ferit de praf, la temperatura camerei.

c. Secţionarea cu ajutorul criomicrotomului – proba de secţionat se scoate din timp din alcoolul în care a fost conservată şi se spală în mai multe băi de apă (minim 1 oră) pentru hidratare, ce favorizează îngheţarea. Dacă în probă rămân urme de alcool, acesta acţionează ca un antigel, iar gheaţa nu se formează în anumite zone. Proba trebuie să aibă 5 –7 mm lungime şi până la 10 mm^2 suprafaţă de secţionare. Se fixează temperatura între –28 şi -32 ^0C, iar când se indică 0^0C proba se fixează de suport cu o picătură de apă. Când temperatura s-a stabilizat se mai aşteaptă 5 minute şi se începe secţionarea. Cuţitele folosite sunt confecţionate dintr-un oţel special, fiind mai dure decât cele cu care se secţionează blocurile de parafină. Secţiunile, cu grosimi de 20 – 40 micrometri, se culeg cu un penson de la gura cuţitului şi se pun într-o sticlă de ceas cu apă. Această metodă este recomandabilă pentru probele dure, ce conţin mult ţesut lignificat.

4. ***Colorarea*** se realizează diferit, funcţie de scopul urmărit şi de modul în care s-a făcut secţionarea. Cele mai frecvente tipuri de coloraţie folosite în anatomia vegetală sunt:

a. Coloraţia dublă cu verde iod şi roşu carmin alaunat. Verdele iod colorează în verde – albăstrui lemnul, sclerenchimul, suberul (celule cu pereţi celulari modificaţi chimic secundar) şi cuticula, iar roşul carmin colorează în roz parenchimurile, liberul, colenchimul (celule cu pereţii celulari celulozo-pectici). Acest tip de coloraţie este folosit pentru secţiunile obţinute manual.

b. Coloraţia cu fast – green şi safranină. Fast – green colorează în albastru celulele cu pereţi subţiri, celulozici, iar safranina în roşu celulele cu pereţi lignificaţi, suberificaţi sau cutinizaţi. Se

recomandă pentru obiectele împarafinate sau care au fost secţionate la criomicrotom.

c. Colorații speciale (de identificare) – cu roşu Sudan III sau cu reactiv Chodat (pentru substanţele grase), cu sulfat de anilină sau fluroglucină şi acid clorhidric (pentru evidenţierea ligninei), cu clorură ferică (pentru identificarea taninului), cu hematoxilină (pentru evidenţierea cromozomilor) ş.a.

5. ***Efectuarea preparatelor*** - în funcţie de durabilitatea lor se împart în:

a. Preparate provizorii – când secţiunile se analizează pe loc, într-o picătură de apă. Ele durează câteva ore, apoi apa se evaporă şi secţiunile se usucă.

b. Preparate permanente – pot fi păstrate câţiva ani sau câteva zeci de ani. Secţiunile se includ în glicero-gelatină direct din apă (mediu hidrofil – se recomandă pentru secţiunile efectuate manual), sau în balsam de Canada, după o prealabilă deshidratare şi spălare cu xilen (mediu hidrofob – se recomandă pentru secţiunile obţinute în urma împarafinării sau la criomicrotom). Acestea din urmă, dacă deshidratarea se face complet, sunt practic indestructibile.

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITARĂ

2. CITOLOGIE

Toate organismele vii sunt alcătuite din celule. Acestea reprezintă unităţile de bază morfo-funcţionale ale lumii vii. Celulele vegetale şi celulele animale au un plan de organizare comun, însă prezintă şi unele organite proprii, care le individualizează şi care le conferă însuşiri fundamental diferite. Celulele vegetale au la periferie un perete scheletic, celulozo-pectic (se numesc dermatoplaste), spre deosebire de celulele animale şi foarte puţine celule vegetale, la care acesta lipseşte (se numesc gimnoplaste). Celulele vegetale prezintă, de asemenea, vacuole şi cloroplaste, care lipsesc la celulele animale.

2. 1. Constituenţii protoplasmatici (partea vie a celulei)

2.1.1. Celula neclorofiliană – epiderma superioară (internă) a frunzei (tecii) cărnoase din bulbul de ceapă - *Allium cepa* fam. *Liliaceae.*

Bulbul de ceapă este o tulpină subterană metamorfozată; pe discul tulpinal se prind numeroase teci cărnoase ce se acoperă complet unele pe altele şi care reprezintă bazele frunzelor verzi, fistuloase, comestibile de la ceapă. Pentru observaţii se utilizează fragmente din epiderma superioară (internă) a unei astfel de teci cărnoase (fig. 2).

Pentru a observa celula vie, materialul vegetal, proaspăt detaşat din bulb, se observă într-o picătură de soluţie *Ringer*.

La un obiectiv mic, epiderma apare formată din celule poligonal-alungite, cu pereţii laterali drepţi. Fiecare celulă prezintă un nucleu situat central (de formă circulară) sau parietal (de formă lenticulară).

La un obiectiv mai puternic se observă peretele scheletic, celulozo-pectic, ce delimitează fiecare celulă. Între două celule vecine este vizibilă lamela mediană, mai închisă la culoare; ea reprezintă "cimentul de legătură" dintre acestea. Citoplasma apare fin granulată, fiind împinsă în poziţie parietală de o vacuolă mare ce ocupă centrul celulei. Mişcările citoplasmei se observă datorită organitelor din aceasta. Membrana ce delimitează vacuola de citoplasmă se numeşte tonoplast. Plasmalema (membrana ce delimitează celula) nu poate fi observată deoarece este alipită de peretele celular. Ea va fi evidenţiată prin metode speciale (plasmoliza celulei).

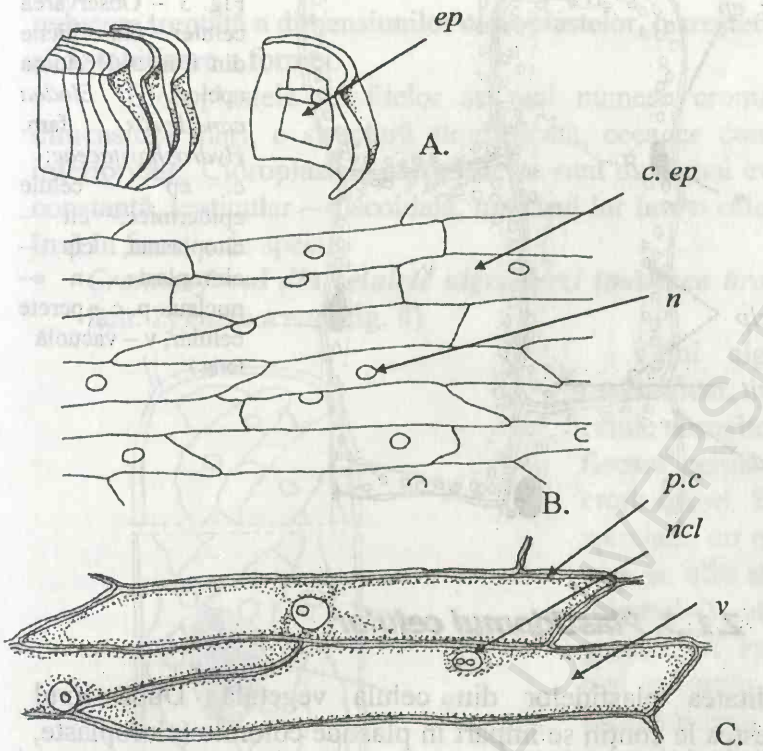


Fig. 2 – Observarea celulei neclorofiliene – în epiderma superioară (internă) a frunzei (tecii) cărnoase din bulbul de ceapă - *Allium cepa* fam. *Liliaceae*: A – detaşarea fragmentului de epidermă pentru observare; B – epiderma văzută la un obiectiv mic; C – câteva celule epidermice observate la un obiectiv mare: c.ep – celulă epidermică, ep – epidermă, n – nucleu, ncl – nucleol, p.c – perete celular, v – vacuolă (A – d. Braune şi colab, 1967, B, C, - orig.)

2.1.2. *Celula clorofiliană* – celule din frunza de ciuma apelor – *Elodea canadensis,* fam. *Hydrocharitaceae* (fig. 3).

Planta este acvatică, submersă, iar frunzele sale sunt subţiri (formate doar din două straturi de celule, exceptând nervura mediană), de aceea pot fi observate la microscop prin transparenţă într-o picătură de apă.

Celulele epidermice văzute de faţă au formă dreptunghiulară, iar în citoplasma lor se observă numeroase cloroplaste mari, lenticulare. Dacă preparatul se ţine la microscop şi se iluminează puternic 1-2 minute metabolismul se accelerează, iar mişcările citoplasmei devin vizibile prin mişcarea cloroplastelor în jurul vacuolei (cicloza de rotaţie). Sensul mişcării este diferit într-o celulă faţă de celulele învecinate. Se recomandă ca efectuarea observaţiilor să se facă în celulele alungite; situate în apropierea nervurii mediane, aici mişcarea are loc cu viteză mai mare.

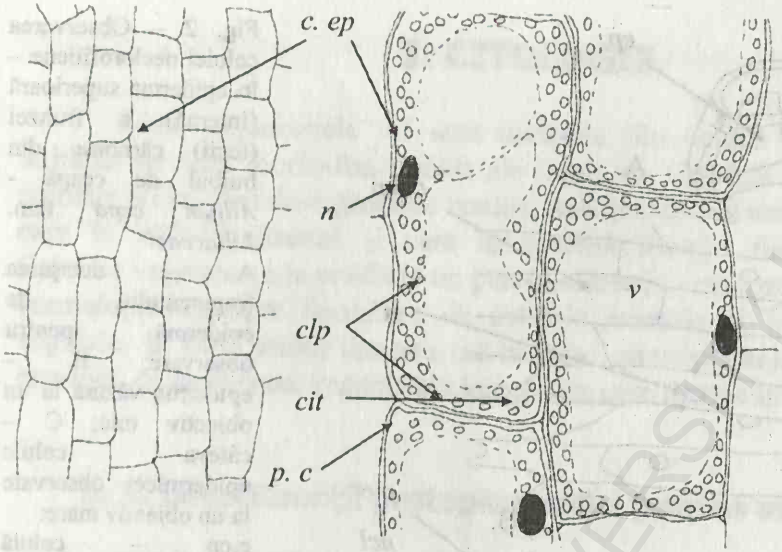


Fig. 3 – Observarea celulei clorofiliene din frunza de ciuma apelor – *Elodea canadensis*, fam. *Hydrocharitaceae*: c. ep – celule epidermice, cit – citoplasmă, clp – cloroplaste, n – nucleu, p. c – perete celular, v – vacuolă (orig.)

2.1.3. Plastidomul celular

Cuprinde totalitatea plastidelor din celula vegetală. După tipul compuşilor pe care acestea le conţin se împart în plastide colorate (cloroplaste, cromoplaste) şi plastide incolore (amiloplaste, leucoplaste, oleoplaste).

În funcţie de gradul de dezvoltare, plastidele se împart în proplastide (plastide tinere, nediferenţiate), plastide în curs de diferenţiere şi plastide mature (complet diferenţate). Stadiul de dezvoltare a plastidelor este strâns corelat cu stadiul de dezvoltare a celulei în care acestea se află. Proplastidele se găsesc numai în celulele embrionare şi meristematice, în timp ce plastidele mature sunt prezente în celule complet diferenţiate.

a. Cloroplasele (plastidele verzi, cu rol în fotosinteză)

Cloroplastele sun plastide verzi, ce conţin un pigment numit clorofilă, care îndeplineşte un rol cheie în procesul de fotosinteză. Utilizând energia luminoasă, în cloroplaste are loc reducerea dioxidului de carbon la compuşi organici (glucide). Acest proces asigură autotrofia plantelor. Pe de altă parte, ele au capacitatea de a sintetiza proteine în stromă. Aceste două procese nu se pot desfăşura dacă nu există un schimb de metaboliţi între cloroplast şi citoplasma celulară.

Forma şi dimensiunile cloroplastelor sunt relativ labile şi foarte variate la diverse specii, cu poziţie diferită pe scara evolutivă. Se observă o tendinţă de

reducere treptată a dimensiunilor cloroplastelor, o creştere a numărului acestora şi o stabilizare a formei.

Cloroplastele talofitelor se mai numesc cromatofori, au de regulă dimensiuni mari, o structură simplificată, ceea ce constituie un caracter de inferioritate. Cloroplastele cormofitelor sunt mult mai evoluate; forma lor este constantă, lenticular – discoidală, numărul lor într-o celulă fiind mare, variabil însă în funcţie de specie.

- ***Cromatoforul din celulele algei verzi (mătasea broaştei)*** – *Spirogyra sp.* fam. *Zygnemaceae* (fig. 4)

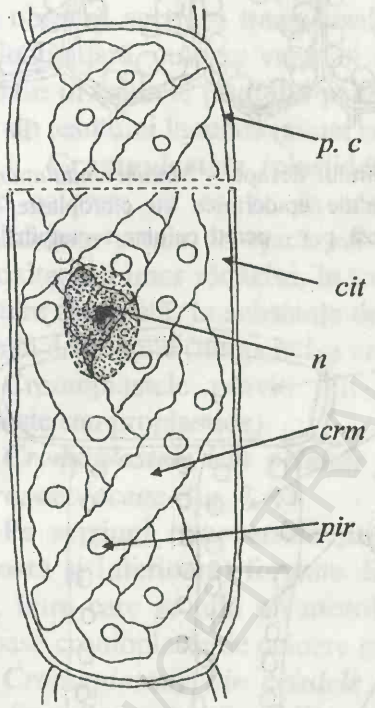


Fig. 4 – Cromatoforul din celulele algei verzi (mătasea broaştei) – *Spirogyra sp.* fam. *Zygnemaceae*: cit – citoplasma, crm – cromatofor, n – nucleu, p. c – perete celular, pir – pirenoid (orig.)

Talul algei este pluricelular, neramificat, uniseriat, format din celule alungite (prozenchimatice). În fiecare celulă se află unul sau doi cromatofori în formă de panglică spiralată, cu marginile ondulate, pe care se află numeroşi corpi proteici (pirenoizi) sferici, înconjuraţi de granule de amidon. La un obiectiv mai puternic, în centrul celulei se poate observa un nucleu sferic.

- ***Cloroplastele din celulele frunzei muşchiului de apă*** – *Mnium undulatum*

Frunzele de la muşchiul de apă sunt foarte subţiri, iar celulele sale pot fi observate prin transparenţă; acestea sunt izodiametrice, cu pereţi celulozici, uşor îngroşat. În interiorul celulelor se observă citoplasma fin granulată, nucleul sferic, uşor refringent şi numeroase cloroplaste lenticulare, de culoare verde; acestea realizează procesul de fotosinteză şi conţin un pigment numit clorofilă.

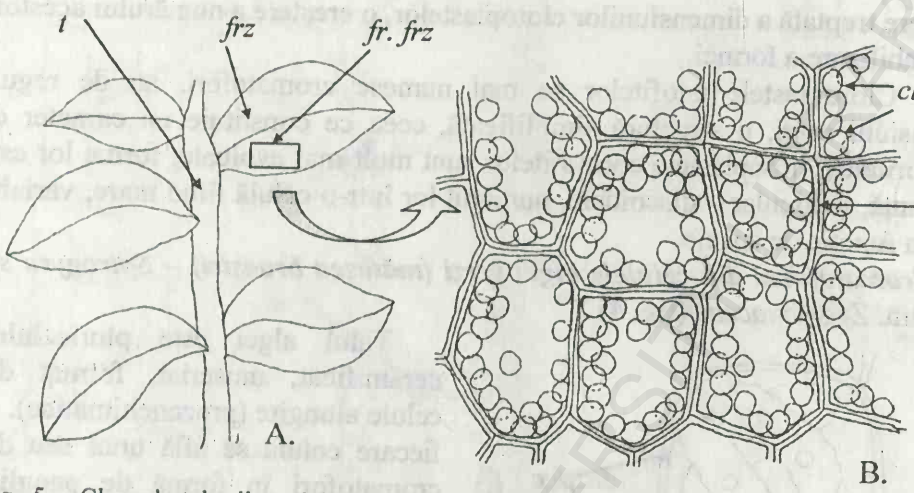


Fig. 5 - Cloroplastele din celulele frunzei muşchiului de apă – *Mnium undulatum*: A – desprinderea unui fragment de frunză, B – celule epidermice cu cloroplaste: clp – cloroplaste, frz – frunză, fr. Frz – fragment de frunză, p. c – perete celular, t – tulpină (orig)

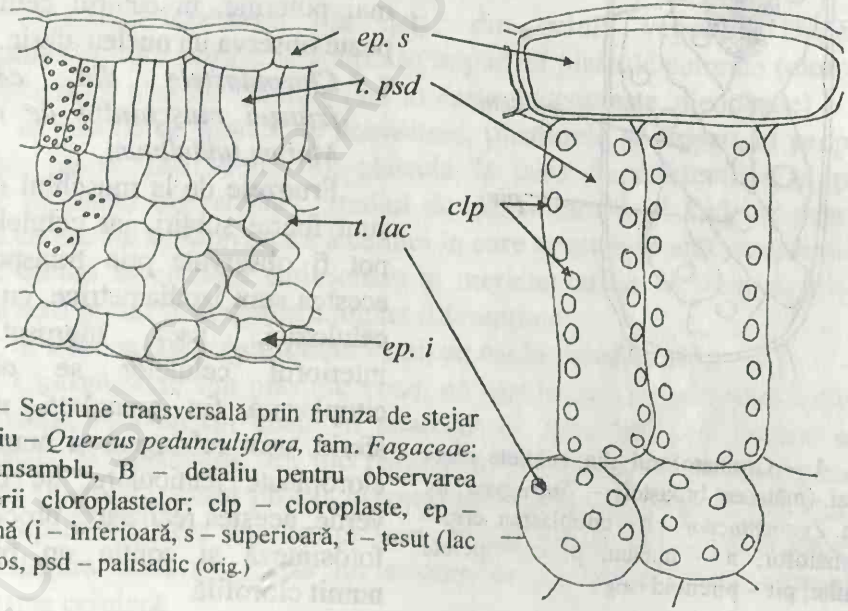


Fig. 6 – Secţiune transversală prin frunza de stejar brumăriu – *Quercus pedunculiflora,* fam. *Fagaceae*: A – ansamblu, B – detaliu pentru observarea dispunerii cloroplastelor: clp – cloroplaste, ep – epidermă (i – inferioară, s – superioară, t – ţesut (lac – lacunos, psd – palisadic (orig.)

- ***Cloroplastele din celulele frunzei de ciuma apelor*** - *Elodea canadensis* fam. *Hydrocharitaceae* (vezi fig. 3)

Ciuma apelor este o plantă acvatică superioară, submersă. Frunzele sunt formate doar din două epiderme (superioară şi inferioară) şi cloroplastele din ele se observă prin transparenţă. Celulele prezintă o vacuolă centrală mare, citoplasmă parietală şi numeroase cloroplaste mari, sferice sau ovale, antrenate în mişcarea de cicloză.

- ***Cloroplastele din frunza de stejar brumăriu*** – *Quercus pedunculiflora,* fam. *Fagaceae* (fig. 6).

Se observă secţiuni transversale prin frunze proaspete. Cloroplastele au formă lenticulară, culoare verde şi sunt dispuse în poziţie parietală, fiind mai numeroase în celulele ţesutului palisadic (situat sub epiderma superioră), decât în cele ale ţesutului lacunos (situat sub epiderma inferioară).

b. Cromoplastele (plastidele colorate, fără rol în fotosinteză). Sunt plastide colorate ce conţin în special pigmenţi carotenoizi. Se găsesc în mezofilul unor petale, în epicarpul şi mezocarpul unor fructe, în parenchimul de depozitare al unor rădăcini, în tulpini şi în unele seminţe. Pigmenţii se află fie în stare dizolvată, în substanţe de natură lipidică, formând plastoglobuli, fie sub formă de cristale (licopenul şi carotenul).

Cromoplastele provin din alte tipuri de plastide (din cloroplaste, leucoplaste sau proplastide).

Cromoplastele din petalele florii de conduraş - *Tropaeolum majus,* fam. *Tropaeolaceae* (fig. 7 A).

Pe secţiuni transversale prin petală se observă cele două epiderme (superioară şi inferioară) formate din celule izodiametrice, cu peretele extern subţire, între care se află un mezofil omogen; în celulele acestuia se găsesc numeroase cromoplaste de culoare galbenă, de formă diferită.

Cromoplastele din celulele mezocarpului fructului de măceş - *Rosa canina,* fam. *Rosaceae* (fig. 7 B).

Câteva celule din mezocarpul fructului se etalează într-o picătură de apă; se pot observa cromoplastele de forma ovoidală, poligonală etc., de culoare galben-portocalie, datorită carotinelor şi xantofilelor. Ele sunt aglomerate mai ales în jurul nucleului.

Cromoplastele din celulele mezocarpului fructului de păducel - *Crataegus monogyna,* fam. *Rosaceae* (fig. 7 C).

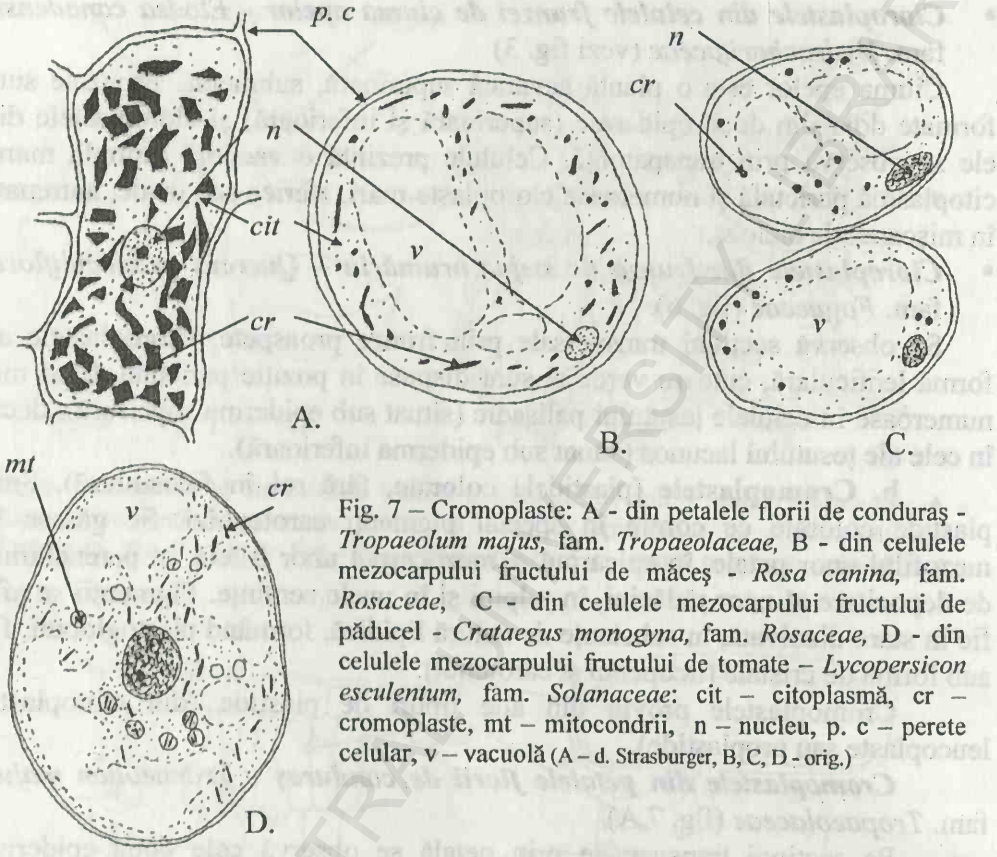


Fig. 7 – Cromoplaste: A - din petalele florii de conduraş - *Tropaeolum majus,* fam. *Tropaeolaceae,* B - din celulele mezocarpului fructului de măceş - *Rosa canina,* fam. *Rosaceae,* C - din celulele mezocarpului fructului de păducel - *Crataegus monogyna,* fam. *Rosaceae,* D - din celulele mezocarpului fructului de tomate – *Lycopersicon esculentum,* fam. *Solanaceae*: cit – citoplasmă, cr – cromoplaste, mt – mitocondrii, n – nucleu, p. c – perete celular, v – vacuolă (A – d. Strasburger, B, C, D - orig.)

Observaţiile se realizează pe celule izolate din mezocarp. La un obiectiv mic, celulele apar delimitate de peretele celulozic; în citoplasma fin granulată se pot observa formaţiuni sferice în care se află pete roşiatice. La un obiectiv mai mare se observă că acestea au formă diferită – bastonaşe, triunghiuri, ace; acestea sunt cristale de licopen, care la început au dimensiuni mici, iar apoi cresc şi pot străpunge anvelopa plastidială.

Cromoplastele din celulele mezocarpului fructului de tomate – *Lycopersicon esculentum,* fam. *Solanaceae* (fig. 7 D).

Câteva celule din mezocarp se etalează pe o lamă într-o picătură de apă. Ele au formă ovală sau circulară şi prezintă un nucleu înconjurat de numeroase cromoplaste sferice sau ovale, de culoare roşie – portocalie. Pe măsura

maturării fructului, carotina trece în izomerul său numit licopen, care cristalizează sub formă de cristale aciculare.

c. Plastide incolore (leucoplaste)

Leucoplastele din celulele anexe ale stomatelor din epiderma frunzei de telegraf - *Zebrina pendula,* fam. *Commelinaceae* (fig. 8A).

Un fragment din epiderma inferioară a frunzei se montează între lamă şi lamelă într-o picătură de apă. La un obiectiv mic se observă celulele epidermice de formă poliedrică, celulele stomatice, reniforme dispuse faţă în faţă, fiecare stomată fiind înconjurată de câte patru celule anexe. În celulele anexe se observă numeroşi corpusculi strălucitori aglomeraţi în jurul nucleului; aceştia sunt leucoplaste, plastide incolore cu rol în acumularea şi condensarea diferitor substanţe (glucide,lipide, proteine). Stroma lor nu conţine pigmenţi.

Amiloplastele din celulele cotiledoanelor embrionului de stejar *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (fig. 8 B).

Prin cotiledoanele seminţei din ghinda de la stejar se fac secţiuni cât mai subţiri posibil, care se observă într-o picătură de apă, necolorate sau colorate cu o soluţie foarte diluată de iod în iodură de potasiu (Lugol). Celulele din mezofilul cotiledonului sunt izodiametrice, rotunjite şi conţin numeroase amiloplaste de formă ovoidală (ce pot ocupa până la 75 – 80% din volumul celulei). Amiloplastul este alcătuit dintr-o membrană dublă (anvelopă), stromă plastidială şi o granulă de amidon mare, cu hilul central, alungit; de multe ori granula de amidon ocupă întreg volumul plastidei.

Oleoplastele din seminţele de bostan – *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae* (fig. 8 C).

Oleoplastele sunt plastide în stroma cărora se acumulează o anumită cantitate de lipide. În oleoplastele tinere, lipidele apar sub forma unor plastoglobuli dispersaţi, iar la cele mature acestea fuzionează într-o picătură lipidică mare, ce împinge stroma la periferie.

Secţiuni foarte fine prin endospermul seminţei de bostan se observă la microscop într-o picătură de apă. În celulele izodiametrice, oleoplastele apar sub forma unor picături refringente. Pentru identificarea lipidelor din componenţa oleoplastelor, secţiunile se colorează cu o soluţie de roşu Sudan III (colorant specific pentru substanţele grase). Pentru a accelera colorarea, lama se poate încălzi uşor la flacără. Picăturile lipidice se colorează în roşu – portocaliu.

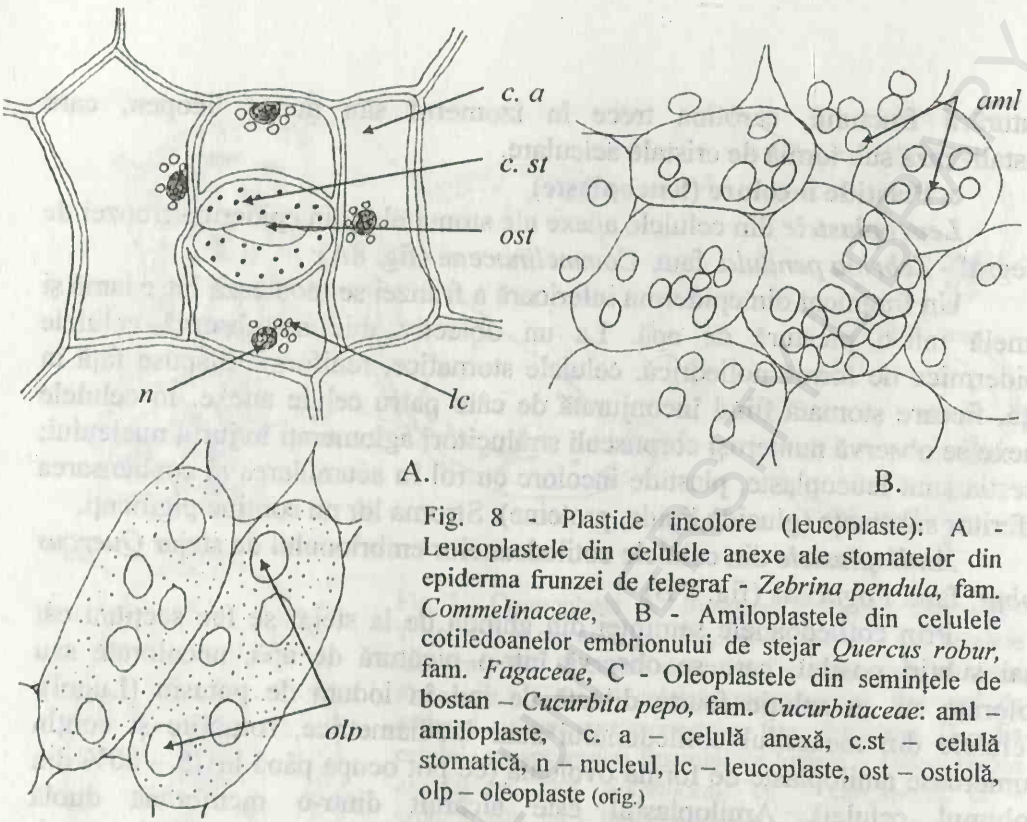


Fig. 8 - Plastide incolore (leucoplaste): A - Leucoplastele din celulele anexe ale stomatelor din epiderma frunzei de telegraf - *Zebrina pendula,* fam. *Commelinaceae,* B - Amiloplastele din celulele cotiledoanelor embrionului de stejar *Quercus robur,* fam. *Fagaceae,* C - Oleoplastele din semințele de bostan – *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae*: aml – amiloplaste, c. a – celulă anexă, c.st – celulă stomatică, n – nucleul, lc – leucoplaste, ost – ostiolă, olp – oleoplaste (orig.)

2.1.4. Nucleul

Este cel mai important organit al celulei eucariote, fiind considerat centrul coordonator al tuturor proceselor celulare vitale. La nivelul său este localizată cea mai mare parte a informației genetice și, ca urmare, are un rol esențial în stocarea și transmiterea informațiilor ereditare la descendenți, procese realizate prin intermediul cromozomilor.

Forma și poziția nucleului

- ***Nucleul*** din celulele tecii cărnoase a frunzelor din bulbul de ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae* (formă lenticulară și circulară) (vezi fig. 2).

Fragmente din epiderma superioară a tecii cărnoase din bulbul de ceapă se colorează cu verde de metil acetic. Nucleii devin albaștri-verzui, iar restul

constituenților rămân incolori. Celulele prezintă o vacuolă centrală mare, ce împinge citoplasma și constituenții acesteia, inclusiv nucleul, la periferie. În unele celule nucleul este situat central, având formă circulară (atunci când este localizat între tonoplast și peretele extern al celulei epidermice). În altele, nucleul are o poziție parietală și formă lenticulară (când este situat între tonoplast și unul din pereții laterali ai celulei). Se observă că forma nucleului variază în funcție de poziția sa în celulă și, deci, în funcție de unghiul din care este observat.

- ***Nucleul*** din celulele stomatice ale frunzei de telegraf - *Zebrina pendula,* fam. *Commelinaceae* (fig. 9 A).

Fragmente din epiderma inferioară a frunzei se colorează cu nigrosină. În celulele stomatice se observă nuclei de formă semilunară, de culoare gri închis sau neagră.

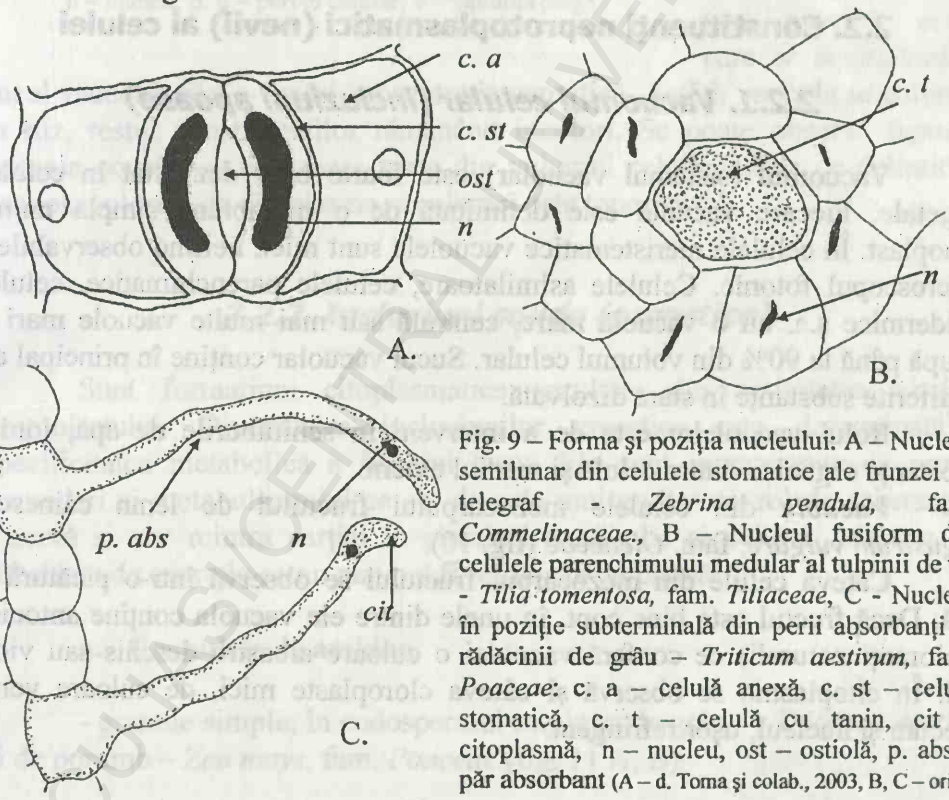


Fig. 9 – Forma și poziția nucleului: A – Nucleul semilunar din celulele stomatice ale frunzei de telegraf - *Zebrina pendula,* fam. *Commelinaceae.,* B – Nucleul fusiform din celulele parenchimului medular al tulpinii de tei - *Tilia tomentosa,* fam. *Tiliaceae,* C - Nucleul în poziție subterminală din perii absorbanți ai rădăcinii de grâu – *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae*: c. a – celulă anexă, c. st – celulă stomatică, c. t – celulă cu tanin, cit – citoplasmă, n – nucleu, ost – ostiolă, p. abs – păr absorbant (A – d. Toma și colab., 2003, B, C – orig)

- *Nucleul* din celulele parenchimului medular al tulpinii de tei - *Tilia tomentosa,* fam. *Tiliaceae* (fig. 9 B).

Prin tulpina de trei ani se practică secțiuni transversale ce se colorează cu fast-green și safranină, fără o javelizare prealabilă a materialului. Se observă celulele medulare situate în apropierea lemnului primar, ai căror nuclei sunt fusiformi, de culoare roz.

- *Nucleul* din perii absorbanți ai rădăcinii de grâu – *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae* (fig. 9 C).

Secțiunile transversale prin regiunea piliferă a rădăcinii de grâu se observă necolorate, într-o picătură de apă. În perii absorbanți scurți (foarte tineri) nucleul sferic se observă la baza lor, iar în cei lungi (maturi) nucleul este situat în poziție subterminală, înconjurat de o masă densă de citoplasmă.

2.2. Constituenți neprotoplasmatici (nevii) ai celulei

2.2.1. Vacuomul celular (incluziuni apoase)

Vacuomul (sistemul vacuolar) este foarte bine dezvoltat în celulele vegetale. Fiecare vacuolă este delimitată de o membrană simplă numită tonoplast. În celulele meristematice vacuolele sunt mici, nefiind observabile la microscopul fotonic. Celulele asimilatoare, celulele parenchimatice, celulele epidermice ș.a. au o vacuolă mare, centrală sau mai multe vacuole mari ce ocupă până la 90% din volumul celular. Sucul vacuolar conține în principal apă și diferite substanțe în stare dizolvată.

Rolul vacuolelor este de a interveni în schimburile de apă, ioni și substanțe organice dintre celulă și mediul extern.

Vacuola din celulele mezocarpului fructului de lemn câinesc - *Ligustrum vulgare,* fam. *Oleaceae* (fig. 10).

Câteva celule din mezocarpul fructului se observă într-o picătură de apă. Dacă fructul este bine copt, în unele dintre ele vacuola conține antociani (coloranți naturali) ce conferă vacuolei o culoare albastru deschis sau violet pal. În citoplasmă se observă și câteva cloroplaste mici, de culoare verde, precum și nucleul, ușor refringent.

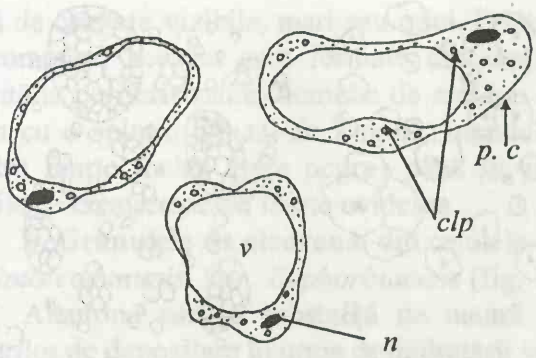


Fig. 10 - Vacuola din celulele mezocarpului fructului de lemn câinesc - *Ligustrum vulgare,* fam. *Oleaceae*: cit – citoplasmă, clp – cloroplaste, n – nucleu, p. c – perete celular, v – vacuolă (orig.)

Coloraţia vitală a vacuolei

Se folosesc fragmente din epiderma superioară a tecii cărnoase din bulbul de ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae,* colorate cu roşu neutru în concentraţie de 0,001%. Roşul neutru este un colorant vital (nu omoară celula) care se acumulează în sucul vacuolar fără a-i mări concentraţia osmotică. Astfel, vacuola se colorează în roz, restul constituenţilor rămânând incolori. Se poate observa faptul că vacuola ocupă cea mai mare parte din volumul celulei. Linia ce delimitează vacuola colorată de citoplasma necolorată este tonoplastul.

2.2.2. Incluziuni solide (ergastice)

Sunt formaţiuni citoplasmatice rezultate din activitatea vitală a protoplastului. Diversitatea incluziunilor ergastice este determinată de specificitatea metabolică a fiecărui ţesut. Ele sunt reprezentate de produşi secundari ai metabolismului ce au, de cele mai multe ori, rol de substanţe de rezervă şi vor reintra parţial în circuitul metabolic al celulei. Mai rar sunt substanţe de excreţie ce nu mai pot fi refolosite de plantă.

a. Granulele de amidon

- granule simple, în endospermul seminţei de grâu - *Triticum aestivum* şi de porumb – *Zea mays,* fam. *Poaceae* (fig. 11 A, B).

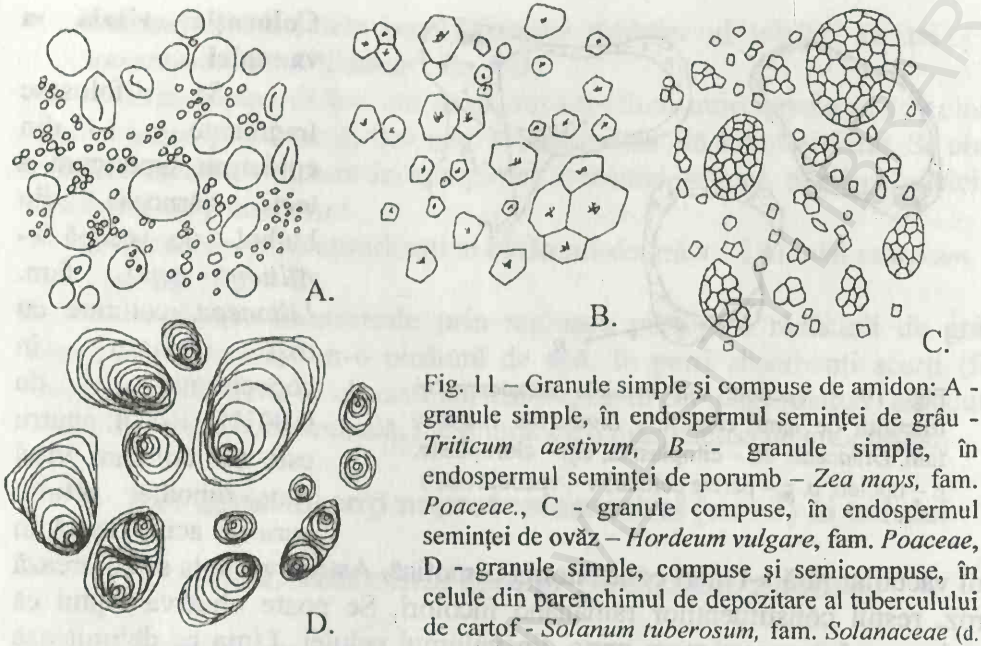


Fig. 11 – Granule simple şi compuse de amidon: A - granule simple, în endospermul seminţei de grâu - *Triticum aestivum, B* - granule simple, în endospermul seminţei de porumb – *Zea mays,* fam. *Poaceae.*, C - granule compuse, în endospermul seminţei de ovăz – *Hordeum vulgare*, fam. *Poaceae*, D - granule simple, compuse şi semicompuse, în celule din parenchimul de depozitare al tuberculului de cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (d. Andrei şi Predan, 2003)

În toate cazurile se îndepărtează pericarpul cariopsei şi se răzuie puţin material amidonos din endospermul seminţei. Acesta se observă într-o picătură de apă, între lamă şi lamelă.

La grâu, granulele de amidon sunt sferice sau uşor ovale, de mărime diferită, cu hil centric, punctiform şi cu striuri de creştere puţin vizibile la microscopul fotonic.

La porumb, granulele de amidon sunt poliedrice, cu hilul centric, de formă stelată, cu striuri de creştere foarte fine.

- granule compuse, în endospermul seminţei de orez – *Oryza sativa* şi de ovăz – *Hordeum vulgare*, fam. *Poaceae* (fig. 11 C). Sunt formate din granule simple, de formă poliedrică.

- granule simple, compuse şi semicompuse, în celule din parenchimul de depozitare al tuberculului de cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae.*

Se taie o felie din tuberculul de cartof, iar suprafaţa proaspăt tăiată se atinge uşor de o lamă curată. Se adaugă o picătură de apă şi se observă la microscop. Majoritatea granulelor de amidon sunt simple, cu hil excentric şi cu

striuri de creştere vizibile, mari sau mici. Printre acestea se observă şi granule semicompuse; acestea sunt formate din două (rar trei) granule simple ce prezintă la periferie pături comune de amidon (fig. 11 D). Preparatul se poate colora cu o soluţie diluată de Lugol. Granulele se colorează în nuanţe de la albastru foarte închis (spre negru) până la violet pal; la acestea din urmă, striurile de creştere devin foarte evidente.

b. Granulele de aleuronă din celulele endospermului seminţei de ricin – *Ricinus communis,* fam. *Euphorbiaceae* (fig. 12 A).

Aleurona este o substanţă de natură proteică, ce apare în celulele ţesuturilor de depozitare în urma deshidratării vacuolelor.

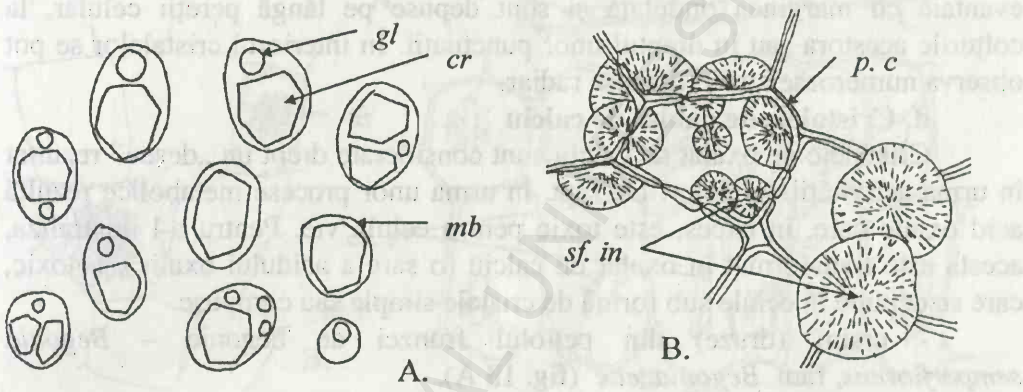


Fig. 12 – A – Granule compuse de aleuronă din celulele endospermului seminţei de ricin – *Ricinus communis,* fam. *Euphorbiaceae*, B - Sferocristalele de inulină din rădăcina tuberizată de dalie – *Dahlia variabilis,* fam. *Asteraceae*: cr – cristaloid, gl – globoid, mb – membrană, p. c – perete celular, sf. in – sferocristale de inulină (orig.)

Secţiuni fine prin endospermul seminţei se observă la microscop într-o picătură de apă. În interiorul celulelor poligonale se observă granule compuse de aleuronă. Acestea prezintă un globoid (alcătuit din *fitină* – inozitofosfat de calciu şi magneziu) şi un cristaloid (de natură proteică). Fiecare granulă este delimitată de o membrană (fostul tonoplast al vacuolei) de natură lipo – proteică. Uneori, pe lângă aceste componente se mai pot observa şi cristale de oxalat de calciu sau picături lipidice.

c. Sferocristalele de inulină din rădăcina tuberizată de dalie – *Dahlia variabilis,* fam. *Asteraceae* (fig. 12 B).

Inulina este un compus de natură glucidică (un polizaharid) ce se întâlneşte mai ales în celulele din ţesutul de depozitare al rădăcinilor tuberizate de la unele compozee. În mod normal inulina se găseşte în vacuolă, sub formă de soluţie coloidală, însă precipită uşor în alcool etilic concentrat (80 – 90%) sau în glicerină anhidră.

Secţiunile efectuate prin rădăcina tuberizată de dalie, care au fost ţinută în prealabil în alcool etilic concentrat cel puţin o săptămână. Se observă într-o picătură de glicerină anhidră (dacă secţiunile se pun în apă, cristalele de inulină nu se mai observă, aceasta fiind solubilă în ea). Datorită deshidratării, conţinutul celular nu se mai observă. Cristalele de inulină au forma unor evantaie cu marginea ondulată şi sunt depuse pe lângă pereţii celular, la colţurile acestora sau în dreptul unor punctuaţii. În interiorul cristalelor se pot observa numeroase striuri dispuse radiar.

d. Cristalele de oxalat de calciu

Cristalele de oxalat de calciu sunt considerate drept un „deşeu" rezultat în urma activităţii celulelor. De fapt, în urma unor procese metabolice rezultă acid oxalic care, în exces, este toxic pentru celula vie. Pentru a-l neutraliza, acesta este transformat în oxalat de calciu (o sare a acidului oxalic), netoxic, care se depune în celule sub formă de cristale simple sau compuse.

- ursini (druze) din peţiolul frunzei de begonie – *Begonia semperflorens,* fam. *Begoniaceae* (fig. 13 A).

Secţiunile prin peţiolul frunzei de begonie se observă într-o picătură de apă. În celulele parenchimului fundamental, cât şi în cele ale colenchimului tangenţial subepidermic, se pot observa câte unul sau câte doi ursini (druze). Aceştia reprezintă cea mai răspândită formă de cristale de oxalat de calciu; au o formă globular-ţepoasă datorită concreşterii unui număr mare de cristale simple, cu vârful ascuţit orientat spre exteriorul formaţiunii.

- ursini (druze) în tulpina de tei – *Tilia tomentosa,* fam. *Tiliaceae* (fig 13 B).

Preparate permanente cu secţiuni transversale prin tulpina de tei cu structură secundară se analizează la microscop. Ursinii de oxalat de calciu se pot observa în celulele parenchimului cortical şi în cele ale parenchimului medular.

- cristale simple (izolate sau compuse – macle) în catafilele bulbului de ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae* (fig. 13 C).

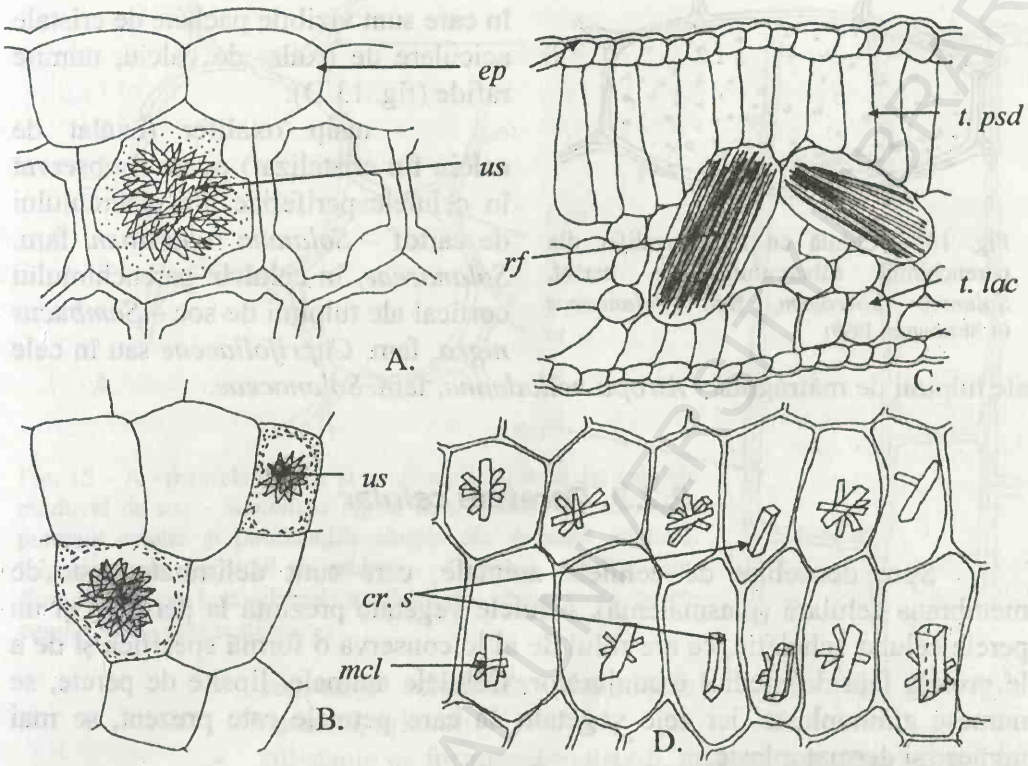


Fig. 13 – Cristale de oxalat de calciu: A – ursini din peţiolul frunzei de begonie – *Begonia semperflorens,* fam. *Begoniaceae*, B - ursini în tulpina de tei – *Tilia tomentosa,* fam. *Tiliaceae*, C - cristale simple în catafilele bulbului de ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae*, D - rafide în frunza de viţă-de-vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*: c. col – celulă de colenchim, cr. s – cristale simple, ep – epidermă, mcl – macle,t. psd – ţesut palisadic, t. lac – ţesut lacumos, rf – rafide, us – ursin (A, B, C – orig, D – d. Braune şi colab., 1967)

Catafilele bulbului de ceapă (cele periferice, uscate, maronii) se fierb în apă câteva minute, după care se taie în bucăţi mici ce se observă într-o picătură de glicerină. În celulele de formă poligonală se observă cristale simple de formă prismatică sau asociate câte 2-4, constituind macle.

- rafide în frunza de viţă-de-vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceaë.*

Se efectuează preparate permanente cu secţiuni transversale prin limbul frunzei de viţă-de-vie. Mezofilul este diferenţiat în ţesut palisadic şi ţesut lacunos. În grosimea mezofilului se observă nişte celule mari, orientate diferit,

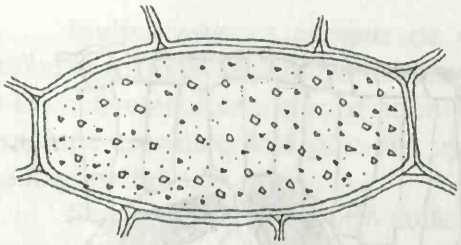


Fig. 14 – Celulă cu nisip oxalifer din parenchimul tuberculului de cartof, *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (d. Strasburger, 1999)

în care sunt vizibile pachete de cristale aciculare de oxalat de calciu, numite rafide (fig. 13 D).

- nisip oxalifer (oxalat de calciu fin cristalizat) poate fi observat în celulele periferice ale tuberculului de cartof – *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae,* în celulele parenchimului cortical ale tulpinii de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* sau în cele ale tulpinii de mătrăgună - *Atropa belladonna,* fam. *Solanaceae.*

2.2.3. Peretele celular

Spre deosebire de celulele animale, care sunt delimitate doar de membrana celulară (plasmalemă), celulele vegetale prezintă la periferie şi un perete celular scheletic, ce are rolul de al le conserva o formă specifică şi de a le proteja faţă de mediul înconjurător. Celulele animale, lipsite de perete, se numesc gimnoplaste, iar cele vegetale, la care peretele este prezent, se mai numesc şi dermatoplaste.

Peretele celular este, deci, un component specific al celulei vegetale, fiind elaborat de protoplast, pe care îl înveleşte, delimitând celulele ca unităţi structural-funcţionale şi totodată le leagă, constituind edificiile tisulare.

Celulele tinere, în curs de creştere, sunt protejate de un perete primar subţire, extensibil, care permite modificarea formei şi dimensiunilor acestora. După ce celula şi-a terminat diferenţierea, ea poate rămâne protejată doar de peretele primar (aşa cum este cazul unor celule parenchimatice) sau, peste peretele primar, spre interiorul celulei se depune un perete secundar, de grosime variabilă (ca la fibrele de sclerenchim, vasele de lemn). De cele mai multe ori acest perete secundar suferă diverse modificări chimice.

Compoziţia chimică a peretelui celular este foarte variată la diferite grupe taxonomice. Ansamblul substanţelor ce intră în constituţia lamelei mediane, a peretelui primar şi a celui secundar au fost împărţite de către Wardop (1963) în trei grupe:

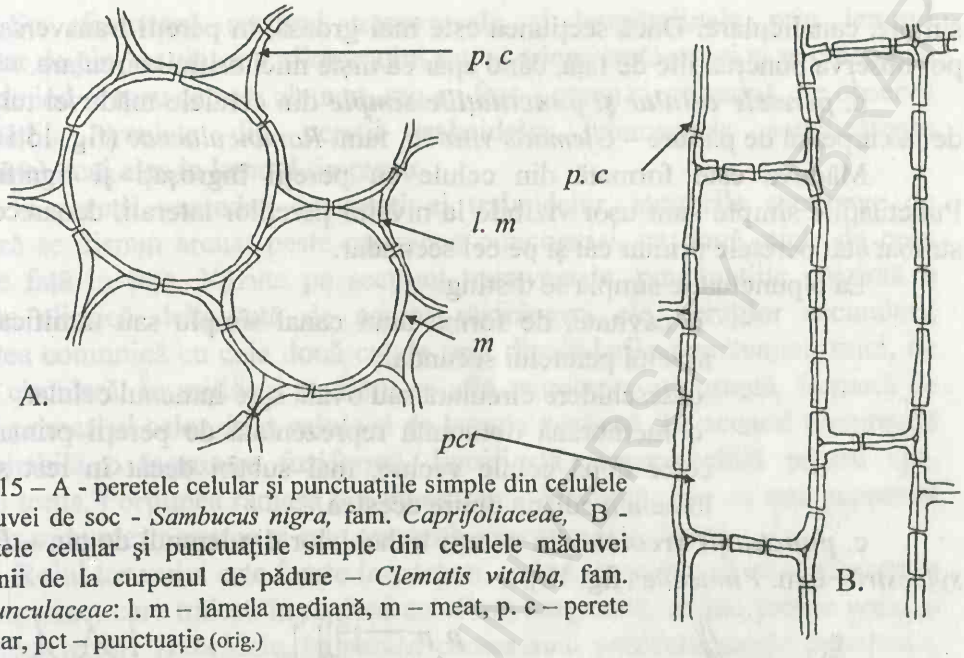


Fig. 15 – A - peretele celular şi punctuaţiile simple din celulele măduvei de soc - *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae,* B - peretele celular şi punctuaţiile simple din celulele măduvei tulpinii de la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae*: l. m – lamela mediană, m – meat, p. c – perete celular, pct – punctuaţie (orig.)

- substanţe scheletice, cristaloide – celuloza, glucanul, mananul, xilanul;
- substanţe ce formează matrixul, au caracter amorf şi rol de liant - poliuronide, hemiceluloze, unele proteine şi lipide;
- substanţe încrustante, caracteristice pereţilor ce suferă modificări chimice secundare – lignina, suberina, cutina, ceara, taninuri, răşini, săruri minerale şi organice, oxizi.

a. ***peretele celular şi punctuaţiile simple*** din celulele măduvei de soc - *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* (fig. 15 A).

Punctuaţiile reprezintă porţiuni mai puţin îngroşate din peretele celular ce conţin plasmodesme, prin intermediul cărora se realizează comunicarea dintre două celule vecine.

Un fragment de măduvă de soc se secţionează transversal cât mai fin cu ajutorul briciului botanic şi se observă la microscop necolorată sau colorată cu roşu rutheniu. Celulele sunt rotunjite, cu spaţii aerifere între ele, protejate doar de peretele primar, celulozic. În pereţii dintre două celule se observă punctuaţii

simple, canaliculare. Dacă secțiunea este mai groasă, în pereții transversali se pot observa punctuațiile de față, când apar ca niște mici orificii circulare.

b. ***peretele celular și punctuațiile simple*** din celulele măduvei tulpinii de la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae* (fig. 15 B).

Măduva este formată din celule cu pereții îngroșați și lignificați. Punctuațiile simple sunt ușor vizibile la nivelul pereților laterali, deoarece ele străbat atât peretele primar cât și pe cel secundar.

La o punctuație simplă se disting:

- o cavitate, de forma unui canal simplu sau ramificat, la nivelul peretelui secundar;
- o deschidere circulară sau ovală spre lumenul celular;
- o membrană obturantă reprezentată de pereții primari ai celor două celule vecine, mai subțiri decât în rest și de lamela mediană dintre acestea.

c. ***punctuații areolate*** din pereții traheidelor din lemnul de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 16).

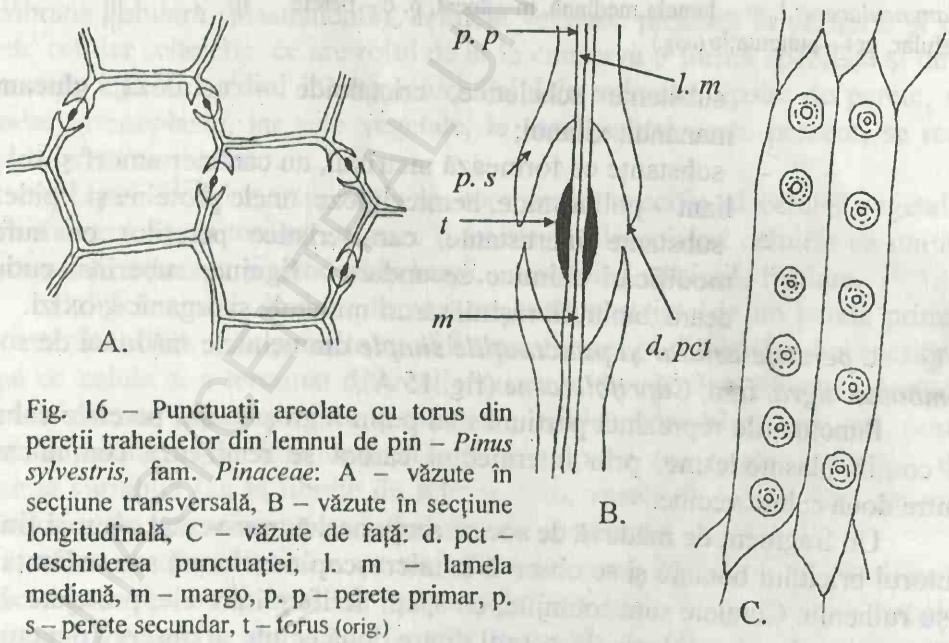


Fig. 16 – Punctuații areolate cu torus din pereții traheidelor din lemnul de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: A – văzute în secțiune transversală, B – văzute în secțiune longitudinală, C – văzute de față: d. pct – deschiderea punctuației, l. m – lamela mediană, m – margo, p. p – perete primar, p. s – perete secundar, t – torus (orig.)

Se efectuează secţiuni transversale şi longitudinale prin lemnul secundar de pin, cu ajutorul xilotomului sau al criomicrotomului şi se colorează cu verde iod şi roşu carmin alaunat, sau cu fast – green şi safranină. Se observă punctuaţiile areolate din pereţii traheidelor (elementele conducătoare lemnoase), mai ales în lemnul timpuriu.

În pereţii secundari îngroşaţi ai traheidelor, straturile succesive de celuloză se dispun arcuat peste marginea punctuaţiei, ca două sticle de ceas aşezate faţă în faţă. Văzute pe secţiuni transversale, punctuaţiile prezintă o cavitate eliptică delimitată de aceste răsfrângeri ale pereţilor secundari; cavitatea comunică cu cele două celule prin deschiderile punctuaţiei, mici, de formă circulară. În mijlocul cavităţii se află membrana obturantă, formată de pereţii primari ai celor două celule şi de lamela mediană. Pe această membrană este vizibilă o îngroşare fuziformă, lignificată, impermeabilă pentru apă, numită torus. Porţiunea rămasă din membrana obturantă care nu este acoperită de torus se numeşte margo şi este permeabilă pentru seva brută.

Rolul torusului este foarte important, având în vedere că el se găseşte la gimnosperme, care trăiesc în regiuni cu climă temperată, având frunze verzi şi pe timpul iernii. Traheidele, în pereţii cărora sunt prezente aceste punctuaţii, sunt vase imperfecte, închise la capete, astfel încât circulaţia sevei brute de la o traheidă la alta se face doar prin intermediul punctuaţiilor. În timpul anotimpului cald torusul are o poziţie centrală, seva circulând de la o celulă la alta doar prin intermediul zonei permeabile a membranei obturante – margo. În timpul iernii torusul se deplasează la dreapta sau la stânga, închizând punctuaţia şi împiedicând circulaţia sevei brute. Acest proces este important, deoarece într-o zi însorită de iarnă circulaţia sevei s-ar putea accelera, iar peste noapte, datorită temperaturilor foarte scăzute, apa ar îngheţa în vase şi, mărindu-şi volumul, ar distruge ţesutul conducător.

Văzută de faţă (pe secţiuni longitudinale), punctuaţia areolată cu torus apare formată din trei cercuri concentrice: cel extern delimitează cavitatea punctuaţiei, cel mijlociu, care se observă mai greu, mişcând şurubul micrometric, reprezintă torusul, iar cel mic, central, este deschiderea punctuaţiei.

Modificări secundare al peretelui celular

În cursul procesului de citodiferenţiere au loc modificări gradate în structura, biochimia şi fiziologia celulei, ce se concretizează în specializarea acesteia pentru îndeplinirea unei anumite funcţii în viaţa plantei. Modificările apar inclusiv la nivelul pereţilor celulari şi constau în depunerea de noi substanţe printre cele preexistente, care conferă noi proprietăţi acestora. Aceste metamorfoze chimice, fizice şi fiziologice suferite de pereţii celulari în cursul diferenţierii poartă denumirea de modificări secundare.

a. încrustarea cu polifenoli – lignificarea

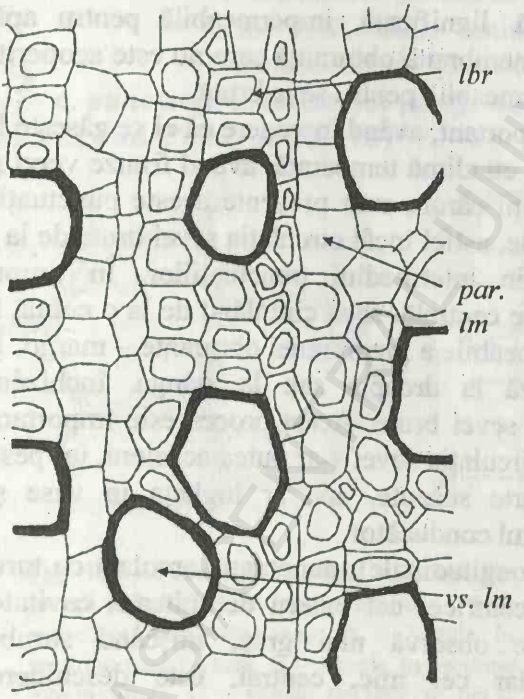


Fig. 17 – Secţiune transversală prin lemnul secundar al tulpinii de soc - *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*: lbr – fibriform, par. lm – parenchim lemnos, vs. lm – vase de lemn (orig.)

Lignificarea este un proces caracteristic cormofitelor, cu o largă răspândire în natură, ce conferă celulelor o rezistenţă mecanică sporită.

Lignificarea pereţilor celulari începe de la lamela mediană, continuă în peretele primar şi apoi în cel secundar, de la periferie spre centru. Uneori, partea internă a peretelui secundar poate rămâne nelignificată.

Lignificarea în elementele ţesutului conducător lemnos din tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae.*

Secţiuni transversale prin tulpina cu structură secundară se colorează diferit pentru punerea în evidenţă a ligninei în pereţii vaselor şi a fibrelor lemnoase din lemnul secundar.

Lignina are în mod natural culoarea galbenă, care

poate fi intensificată prin colorarea cu sulfat de anilină. Secțiunile se țin 3-5 minute în colorant, apoi se trec în acid sulfuric diluat și se observă într-o picătură de apă. Pereții lignificați ai vaselor de lemn, fibrelor lemnoase, precum și ai fibrelor de sclerenchim perifloemic se colorează galben intens. Culoarea scade ca intensitate în timp, dacă secțiunile se montează în glicero-gelatină, pentru obținerea de preparate permanente.

O altă colorație de identificare a ligninei este cea cu fluoroglucină și acid clorhidric. Secțiunile cele mai subțiri se țin în colorant câteva secunde, apoi se adaugă o picătură de acid clorhidric concentrat. Pereții celulari lignificați se colorează în vișiniu.

În afară de colorațiile specifice, de identificare a ligninei, celulele cu pereți lignificați se colorează în verde cu verde iod și în roșu cu safranină.

b. apoziții lipidice

Reprezintă impregnarea sau depunerea peste peretele celular a unor substanțe de natură lipidică. Pereții astfel modificați chimic devin impermeabili pentru apă sau alte substanțe.

- ***cutinizarea și cuticularizarea***

Cutinizarea reprezintă impregnarea peretelui extern al celulelor epidermice cu o substanță grasă numită cutină. Uneori impregnarea interesează și pereții laterali și chiar pe cei interni ai celulelor epidermice sau pereții celulelor ce delimitează camera substomatică, camerele și canalele aerifere din corpul unor plante. Cutina lichidă secretată în exces se depozitează la suprafața epidermei unde prin oxidare în contact cu aerul se transformă într-o pătură continuă ce acoperă celulele epidermice și pe cele stomatice, fiind întreruptă doar în dreptul ostiolelor. Această pătură se numește cuticulă și este prezentă pe suprafața epidermei la toate organele aeriene ale plantei, iar procesul se numește cuticularizare. Cuticula are grosime diferită funcție de mediul în care crește planta: este foarte groasă la speciile ce trăiesc în deșert (xerofite), subțire la cele ce trăiesc în condiții de umiditate normală (mezofite) și lipsește la plantele acvatice (hidrofite) submerse.

Cutinizarea și cuticularizarea în pereții celulelor epidermice ale frunzei de iederă – *Hedera helix,* fam. *Araliaceae* (fig. 18).

Secțiunile transversale prin frunz se colorează cu roșu Sudan III și cu reactivul Chodat (genovez). Celulele epidermice sunt izodiametrice, cu peretele

extern îngroşatz şi acoperit de o cuticulă. Cu roşu Sudan III, cuticula se colorează în roşu şi peretele extern al celulelor epidermice în roz; cu reactivul Chodat, cuticula se colorează în galben şi peretele celular în roz. Impregnarea cu cutină a peretelui extern nu este totală, ea afectând mai ales porţiunile superioare ale acestora.

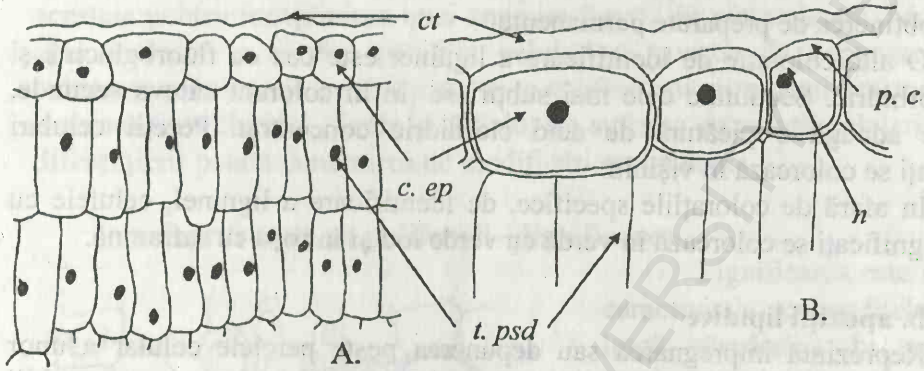


Fig. 18 – Secţiune transversală prin frunza de iederă – *Hedera helix,* fam. *Araliaceae*: A – ansamblu, B – detaliu: c. ep – celulă epidermică, ct – cuticula, n – nucleu, p. c – perete celular, t. psd – ţesut palisadic (orig.)

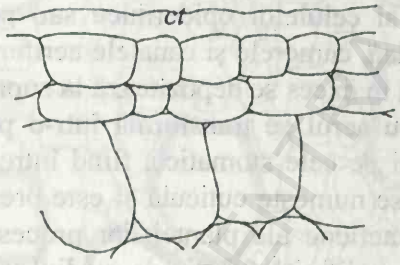


Fig. 19 – Secţiune transversală prin frunza de ficus - *Ficus elastica,* fam. *Moraceae*: se observă epiderma tristratificată, stratul extern de celule fiind acoperit de o cuticulă (ct) groasă (orig.)

Cutinizarea şi cuticularizarea în pereţii celulelor epidermice ale frunzei de ficus - *Ficus elastica,* fam. *Moraceae*

Preparatele se obţin şi se colorează la fel ca în cazul anterior (fig. 19).

- ***ceara şi cerificarea*** - reprezintă o altă modificare secundară pe care o suferă peretele extern al celulelor epidermice şi constă în impregnarea cu ceară a cuticulei şi a peretelui cuticularizat sau depunerea cerii peste acestea. Ceara amestecată cu cutina apare sub forma unor plachete sau granule, iar ceara depusă peste cuticulă (numită şi epicuticulară)

formează un strat subțire, ornat cu granule sferice sau neregulate, structuri baciliforme, filiforme, drepte sau curbate, inelare, spiralate ș.a. Impregnarea și acoperirea pereților celulari cu ceară reduce mult permeabilitatea acestora, limitând schimburile (în special pierderile de apă prin transpirație) dintre plantă și mediu, sporindu-i rezistența la secetă și la atacurile unor paraziți.

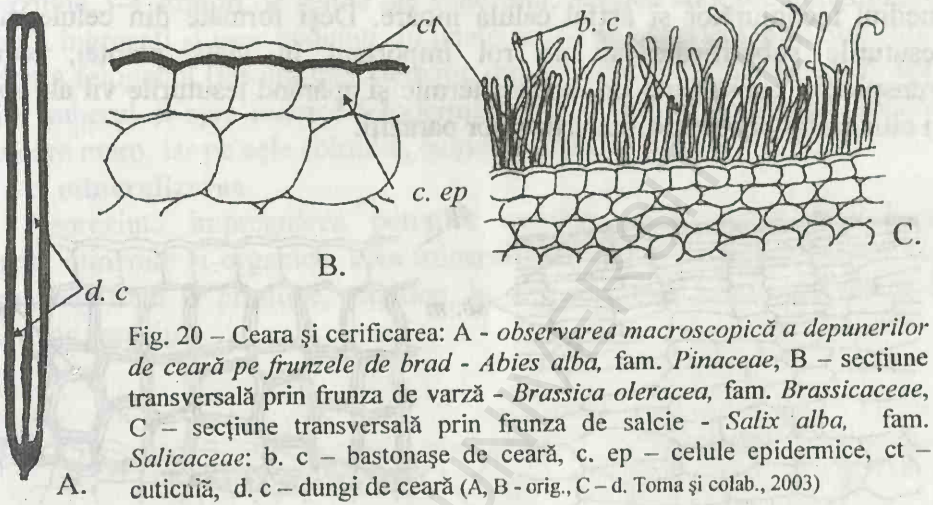


Fig. 20 – Ceara și cerificarea: A - *observarea macroscopică a depunerilor de ceară pe frunzele de brad - Abies alba,* fam. *Pinaceae*, B – secțiune transversală prin frunza de varză - *Brassica oleracea,* fam. *Brassicaceae*, C – secțiune transversală prin frunza de salcie - *Salix alba,* fam. *Salicaceae*: b. c – bastonașe de ceară, c. ep – celule epidermice, ct – cuticuiă, d. c – dungi de ceară (A, B - orig., C – d. Toma și colab., 2003)

- ***observarea macroscopică a depunerilor de ceară frunzele de brad - Abies alba,*** fam. *Pinaceae* (fig. 20 A).

Frunzele de brad sunt aciculare, cu vârful emarginat (știrbit). Pe fața inferioară a frunzei se observă două dungi de culoare albă, care reprezintă depuneri de ceară, de o parte și de alta a nervurii mediane.

- **ceara și cerificarea în peretele extern al celulelor epidermei frunzei de varză** - *Brassica oleracea,* fam. *Brassicaceae* (fig. 20 B).

Secțiunile transversale prin frunza de varză se observă la microscop. Peste celulele epidermice se observă un strat de ceară de grosime medie.

- ***ceara și cerificarea în peretele extern al celulelor epidermei frunzei de salcie – Salix alba,*** fam. *Salicaceae* (fig. 20 C).

Pe suprafața celulelor epidermei inferioare se observă ceară epicuticulară, depusă sub formă de bastonașe drepte sau curbate.

- ***suberificarea***

Constă în impregnarea pereţilor celulari (îndeosebi a celui secundar) cu o substanţă lipidică numită suberină. Depunerea acesteia se face prin apoziţie (lamele subţiri de suberină alternează cu straturile de celuloză din peretele secundar; ultimul strat depus spre interiorul celulei fiind de celuloză pură). Suberina, fiind impermeabilă pentru apă şi gaze, izolează protoplastul de mediul înconjurător şi astfel celula moare. Deşi formate din celule moarte, ţesuturile suberificate au un rol important în viaţa plantei, reducând transpiraţia, constituind un izolator termic şi apărând ţesuturile vii ale scoarţei şi cilindrului central de atacurile unor paraziţi.

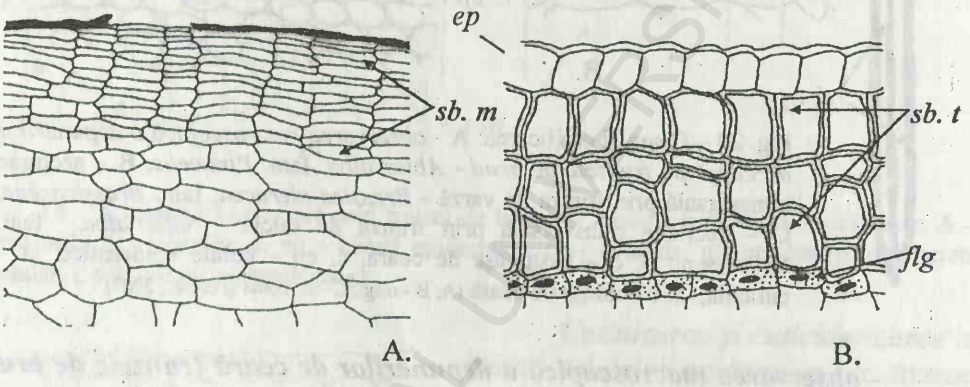


Fig. 21 – Suberificarea: A – Secţiune transversală prin tuberculul de cartof – *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae,* B – Secţiune transversală prin tulpina de soc *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*: ep – epiderma, flg – felogen, sb – suber (m – moale, t – tare) (A - orig., B – d. Toma şi Gostin, 2000)

- suberul moale la tuberculul de cartof – *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (fig. 21 A).

Prin zona externă a tuberculului de cartof se fac secţiuni transversale, care se observă la microscop necolorate, într-o picătură de apă, sau colorate cu roşu Sudan III ori fucsină bazică.

Suberul este format din celule tabulare, strâns legate între ele, fără spaţii aerifere şi cu pereţii subţiri. Culoarea naturală a suberului este maro, iar prin colorare cu reactivii menţionaţi se colorează în roşu.

- suberul tare la tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* (fig. 21 B)

Secțiunile transversale prin tulpina de 2 ani, cu structură secundară, se observă la microscop necolorate sau colorate cu verde iod.

La periferia tulpinii se observă epiderma încă persistentă. Sub aceasta sunt vizibile 3-4 straturi de celule ale suberului; acestea sunt dreptunghiulare, cu pereții îngroșați și ușor ondulați. În unele celule se observă tanin. Sub suber se observă felogenul (țesutul meristematic din activitatea căruia ia naștere spre exterior suberul și spre interior felodermul). Pe secțiunile necolorate suberul are culoare maro, iar pe cele colorate, culoare verde.

c. mineralizarea

Reprezintă impregnarea pereților celulari cu o gamă variată de substanțe minerale și organice. Prin mineralizare, peretele celular devine mai dur, mai rezistent la presiune, torsiune, la acțiunea unor agenți chimici și la atacul unor paraziți.

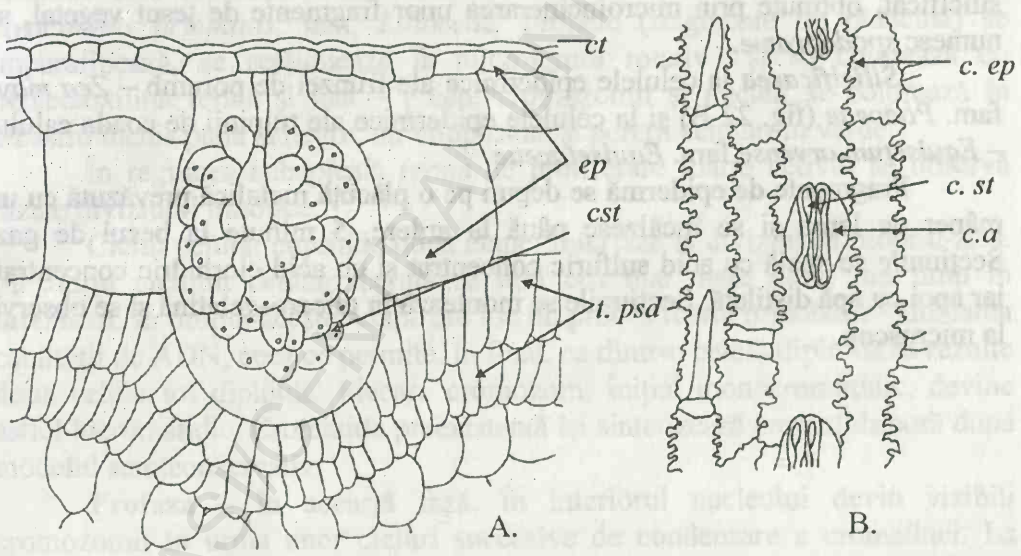


Fig. 22 – A – Secțiune transversală prin frunza de ficus – *Ficus elastica,* fam. *Moraceae,* B – Spodograma la porumb – *Zea mays* fam. *Poaceae*: c. a – celulă anexă, c. ep – celulă epidermică, c. st – celulă stomatică, cst – cistolit, ct – cuticula, ep – epidermă, t. psd – țesut palisadic (orig.)

- ***cistolitul*** din celulele epidermice ale frunzei de ficus – *Ficus elastica,* fam. *Moraceae* (fig. 22 A).

Pe secţiuni transversale prin frunza de ficus se observă epiderma superioară tristratificată, stratul extern fiind alcătuit din celule mici, acoperite de cuticulă, iar straturile interne din celule mult mai mari. Unele celule din straturile interne ale epidermei sunt foarte mari şi prezintă nişte concreţiuni formate din carbonat de calciu în formă de ciorchine, numite cistoliţi. Depunerea carbonatului de calciu se face pe o invaginaţie a peretelui extern al celulei, care are formă se evantai. Scheletul celulozic al cistolitului poate fi evidenţiat prin introducerea sub lamelă a unei picături de acid clorhidric. În contact cu cistolitul, acesta se dizolvă cu efervescenţă, rămânând vizibil doar scheletul celulozic acestuia.

- **silicificarea** reprezintă impregnarea pereţilor celulari cu dioxid de siliciu. Acest fenomen se poate evidenţia prin înlăturarea prin ardere şi spălare cu acizi a substanţei organice din celulele epidermice şi observarea scheletului silicificat la microscop. Astfel de imagini microscopice ale scheletului silicificat, obţinute prin microincinerarea unor fragmente de ţesut vegetal, se numesc *spodograme.*

Silicificarea la celulele epidermice ale frunzei de porumb – *Zea mays* fam. *Poaceae* (fig. 22 B) şi la celulele epidermice ale tulpinii de coada calului – *Equisetum arvense* fam. *Equisetaceae*

Fragmente de epidermă se depun pe o plăcuţă metalică prevăzută cu un mâner de lemn şi se încălzesc până la ardere, 5 minute la becul de gaz. Secţiunile se spală cu acid sulfuric concentrat şi cu acid clorhidric concentrat, iar apoi cu apă distilată. Secţiunile se montează în glicero-gelatină şi se observă la microscop.

2.3. Diviziunea celulară

2.3.1. Mitoza – diviziunea ecvațională, tipică, somatică (fig. 23)

Mitoza (diviziunea ecvațională, somatică, indirectă, tipică) are loc în celulele somatice ale plantei, localizate la nivelul meristemelor primare (apexul caulinar şi apexul radicular) cât şi la nivelul celor secundare (cambiul şi felogenul). În urma diviziunilor mitotice repetate creşte numărul celulelor din corpul plantei (de la una – celula ou, la zeci şi sute de milioane în organismul vegetal adult).

Mitoza cuprinde două etape: cariocineza – diviziunea nucleului în cei doi nucleu fii şi citocineza – diviziunea celulei-mamă în două celule fiice. În cazul mitozei se pleacă de la o celulă diploidă (2n) şi se ajunge la două celule tot diploide.

Materialul vegetal care se utilizează pentru observarea fazelor diviziunii mitotice este reprezentat de vârful rădăcinilor adventive de la zambilă – *Hyacinthus orientalis,* fam. *Liliaceae.* Probele (fragmente de rădăcină) se împarafinează, se secționează la microtomul rotativ şi se colorează cu hemeatoxilină ferică şi fast – green; cromozomii şi nucleii se colorează în albastru închis până la negru, iar citoplasma şi pereții celulari în verde.

În regiunea subapicală (zona de proliferare foarte activă) se observă fazele diviziunii mitotice.

Ciclul celular cuprinde două etape: interfaza şi diviziunea propriu-zisă. În cadrul ciclului celular, celula se află cea mai mare parte din timp în **interfază.** În timpul acestei etape are loc un proces foarte important – dublarea cantității de ADN, ceea ce permite, în final, ca dintr-o celulă diploidă să rezulte două celule tot diploide. Fiecare cromozom, inițial monocromatidic, devine astfel bicromatidic. Cromatida preexistentă îşi sintetizează cromatida soră după modelul semiconservativ.

Profaza – în această fază, în interiorul nucleului devin vizibili cromozomii în urma unor cicluri succesive de condensare a cromatinei. La sfârşitul profazei anvelopa nucleară se dezorganizează. Nucleoplasma se amestecă cu citoplasma, rezultând mixoplasma, în care se vor observa următoarele faze ale mitozei.

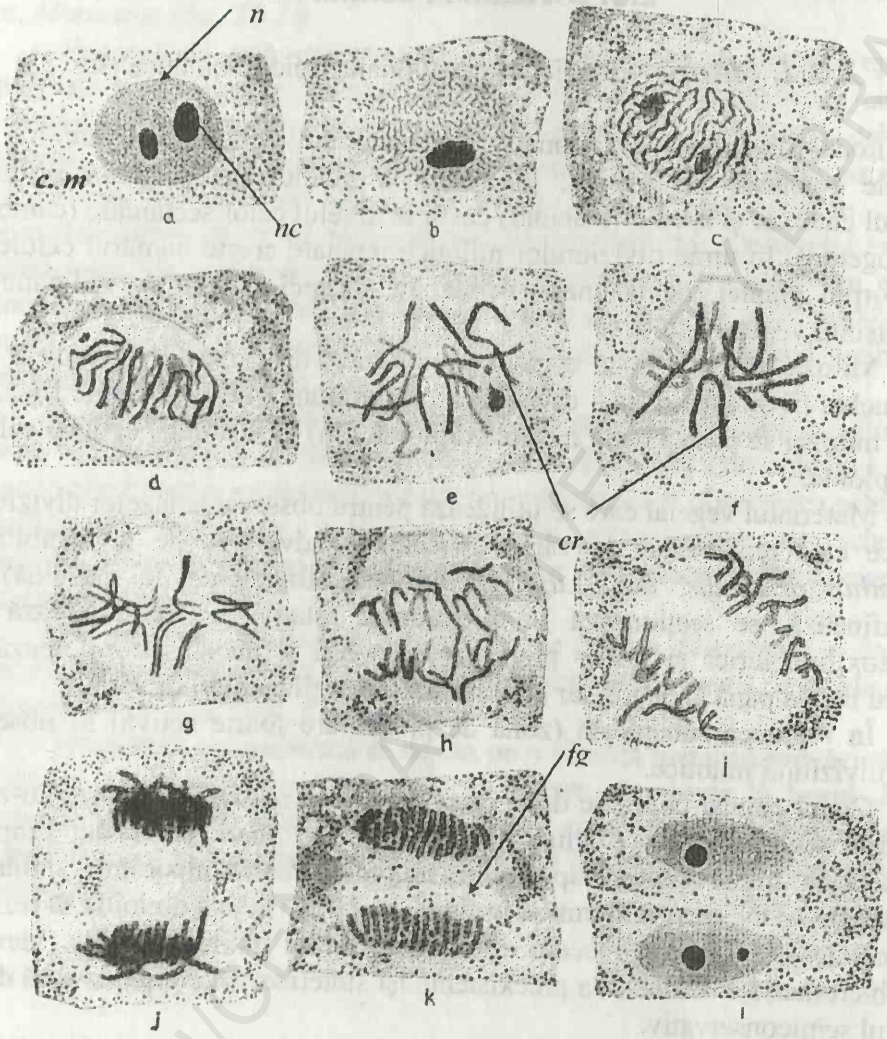


Fig. 23 – Fazele mitozei: a – d – profaza, e – g – metafaza, h – anafaza, i,j – telofaza, k, l – citocineza: c. f – celule fiice, c. m – celula mamă, cr – cromozomi, fg – fragmoplast, n – nucleu, ncl - nucleol (d. Guttenberg, 1963)

Metafaza – începe cu formarea fusului de diviziune. Cromozomii bicromatidici se dispun cu centromerul în placa ecuatorială şi cu braţele spre polii celulei.

Anafaza – la începutul anafazei cromozomii bicromatidici se clivează la nivelul centromerului, rezultând doi cromozomi monocronatidici ce vor migra, tractaţi de fibrele fusului de diviziune, spre cei doi poli ai celulei. În această fază cromozomii sunt orientaţi cu centromerii spre poli şi cu braţele spre fosta placă ecuatorială.

Telofaza – cele două grupe de cromozomi ajung la polii celulei. Iniţial braţele cromozomilor sunt îndreptate spre centrul celulei, pentru ca apoi să se strângă spre interior, prin aşa-numitul fenomen de "tasare polară". Nucleii fii se organizează prin refacerea anvelopelor nucleare. În mijlocul celulei, pe locul fostei plăci metafazice, apare o formaţiune numită fragmoplast. Aceasta este formată din vezicule golgiene şi profile de reticul endoplasmic, dispuse între fibrele fusului de diviziune. Aici se va forma lamela mediană şi apoi cei doi pereţi primari ce vor despărţi celulele fiice nou formate.

Citocineza – reprezintă împărţirea citoplasmei şi a organitelor din ea în două jumătăţi aproximativ egale, care se distribuie în cele două celule fiice.

2.3.2. Meioza – diviziunea reducţională, atipică

În celulele ţesutului sporogen al anterei staminale de crin – *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae*

Meioza (diviziunea reducţională, de maturaţie, de reducere cromatică) are loc în ţesutul sporogen la formarea celulelor de reproducere (spori, foarte rar gameţi – la alga brună *Fucus*).

Ea cuprinde două etape: o diviziune reducţională (heterotipcă), în cursul căreia numărul de cromozomi se reduce la jumătate şi o diviziune ecvaţională sau homeotipică ce conservă numărul haploid de cromozomi (n). În urma meiozei rezultă tetrade de micro- sau de macrospori.

Materialul vegetal utilizat pentru observarea meiozei este reprezentat de antere de crin – *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae*. Pregătirea se face în acelaşi fel ca şi în cazul celui folosit pentru observarea mitozei. În sacii polinici ai anterei staminale se observă formarea granulelor de polen (microsporilor).

1. Mitoza reducțională (heterotipică)

a. **Profaza I** – cuprinde cinci stadii, mai dificil de distins. În primele stadii: leptoten şi zigoten, cromozomii omologi subțiri se împerechează câte doi, formând bivalenții. În următorul stadiu – pachiten – cromozomii se scurtează şi se îngroaşă, iar apoi devin vizibile cele două cromatide (diploten); în acest stadiu are loc fenomenul de crossing – over (schimbul de segmente cromatidice dintre cromozomii omologi). În diacineză cromozomii ating maximul de spiralizare; anvelopa nucleară se dezorganizează şi apare fusul de diviziune.
b. **Metafaza I** – bivalenții (cromozomii omologi) se dispun în zona ecuatorială formând placa meafazică.
c. **Anafaza I** – cromozomi omologi din bivalent se despart şi migrează spre cei doi poli, fiind ataşați de fibrele fusului de diviziune. Spre deosebire de anafaza mitozei somatice, cromozomii care migrează spre poli sunt bicromatidici.
d. **Telofaza I** – cromozomii bicromatidici ajung la cei doi poli ai celulei, se reconstituie nucleii fii, fără ca să aibă loc despiralizarea cromozomilor.
e. **Citocineza I** – se formează cele două celule fiice, în nucleul fiecărei celule aflându-se o cantitate dublă de ADN şi un număr de cromozomi redus la jumătate. Uneori nu are loc citocineza la finele mitozei reducționale.

2. Mitoza ecvațională (homeotipică)

a. **Profaza II** – nu este precedată de o interfază, ca în cazul mitozei somatice. Cromozomii sunt bicromatidici. La sfârşitul profazei II anvelopa nucleară se dezorganizează şi începe formarea fusului de diviziune. Uneori nu are loc profaza II, ci se trece direct la metafază.
b. **Metafaza II** – cromozomii bicromatidici se dispun cu centromerii în placa ecuatorială a celulelor fiice.

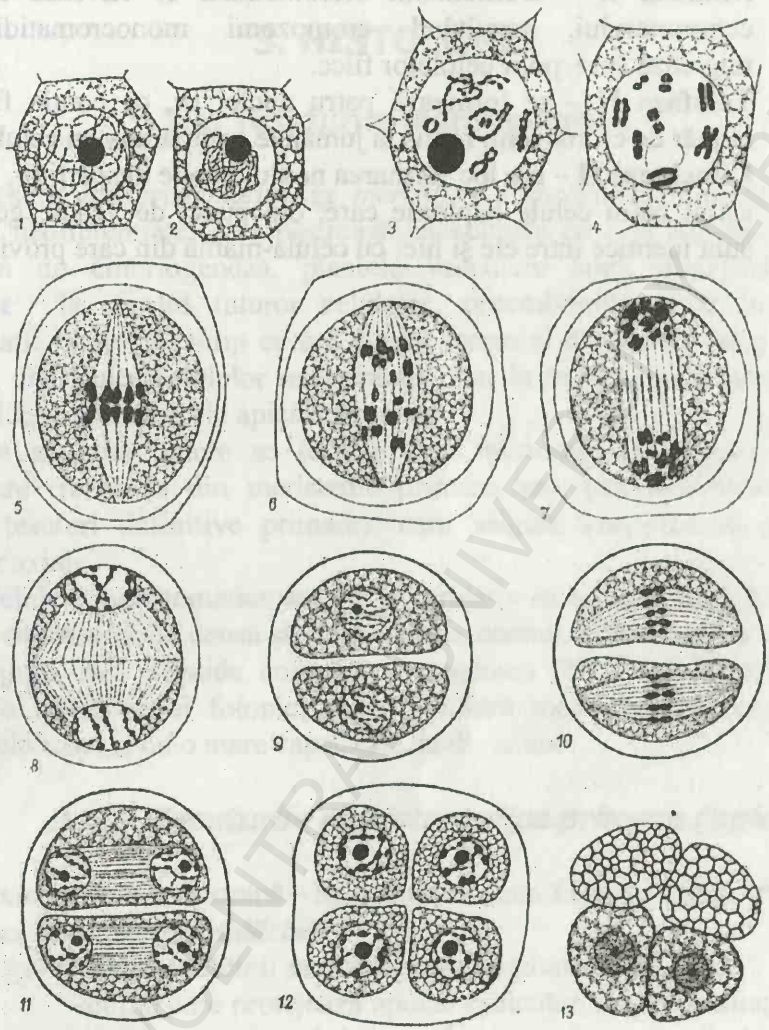


Fig. 24 – Fazele meiozei:Profaza I: 1 – leptoten, 2 – zigoten, 3 – pachiten, 4 – diacineza, 5 – Metafaza I, 6 – Anafaza I, 7, 8 – Telofaza I, 9 – diadă, 10 – Metafaza II, 11 – Telofaza II, 12, 13 – tetrada (d. Guttenberg, 1963)

BCU "I.S." CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

c. **Anafaza II** – cromozomii bicromatidici se clivează la nivelul centromerului, rezultând cromozomi monocromatidici care migrează spre polii celulelor fiice.
d. **Telofaza II** – se formează patru nuclei fii, ce conțin fiecare un număr de cromozomi redus la jumătate comparativ cu celula mamă.
e. **Citocineza II** – are loc formarea noului perete despărțitor, rezultând astfel patru celule haploide care, din punct de vedere genetic, nu sunt identice între ele şi nici cu celula-mamă din care provin.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

3. HISTOLOGIE

3.1. Ţesuturile meristematice

Ţesuturile *meristematice* (gr. *meristos* = a împărţi) reunesc un ansamblu de celule nediferenţiate, care păstrează capacitatea de a se divide. În timpul procesului de embriogeneză, plantele vasculare arată diviziuni uniform repartizate la nivelul tuturor celulelor, proembrionul fiind în totalitate meristematic. Apoi, în timp ce embrionul creşte şi dă naştere unui organism autonom, diviziunea celulelor se restrânge doar în radiculă şi în gemulă, unde sunt localizate meristemele apicale primare.

La anumite plante se formează şi meristeme secundare sau zone generatoare (rezultate din meristeme primare sau, prin dediferenţiere, din anumite ţesuturi definitive primare), care asigură creşterea în grosime a organelor axiale.

Celulele meristematice sunt tinere, relativ mici, izodiametrice sau uşor alungite, cu citoplasmă densă şi nucleu mare, central, fără substanţe de rezervă şi, de regulă, fără plastide colorate, mai adesea fără vacuole şi punctuaţii vizibile la microscopul fotonic, de obicei fără meaturi între ele, cu pereţi subţiri, celulozici şi cu o mare capacitate de diviziune.

3.1.1. Ţesuturile meristematice primare (apicale)

a. ***Apexul radicular*** la ceapă – *Allium cepa,* fam. *Liliaceae* (fig. 25)

Regiunile din vârful rădăcinii

În lungul vârfului rădăcinii se disting patru regiuni:

- scufia, care protejează apexul radicular, meristematic; ea rezultă din diviziunea celulelor aplatizate situate la limita rădăcinii propriu-zise: acestea sunt celulele iniţiale ce alcătuiesc *meristemul de întreţinere* al scufiei.
- *meristemul apical al rădăcinii*, constituit din celule de dimensiuni mici, izodiametrice, cu citoplasmă densă, cu o mare capacitate de diviziune (*zona de proliferare foarte activă).*

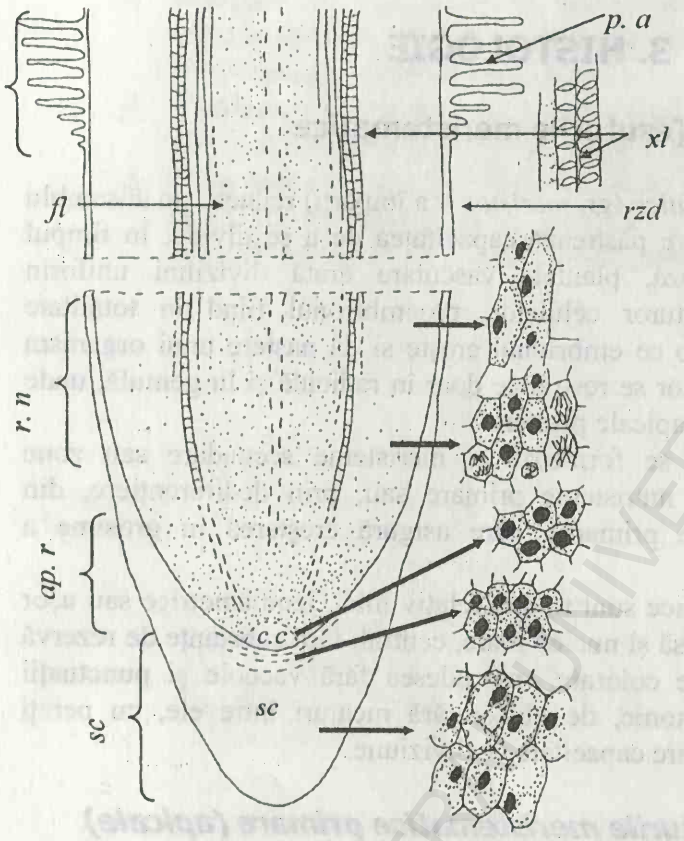


Fig. 25 – Secțiune longitudinală prin apexul radicular: ap. r – apex radicular, c.c – centru cuescent, fl – floem, p. a – păr absorbant, r. p – regiunea piliferă, r. n – regiunea netedă, sc – scufie, xl – xilem (modificat d. Robert și Catesson, 2000)

Deasupra meristemului de întreținere a scufiei se află un mic masiv de celule particulare, unde mitozele sunt puțin numeroase; aceste celule constituie ceea ce a fost numit *centrul cuiescent,* aparent inactiv din punct de vedere mitotic; diviziunile sunt mai rare, gradul de creștere și activitatea sa metabolică sunt mai slabe; celulele sale au vacuole mici și citoplasmă mai puțin densă decât cele din teritoriile vecine, iar pereții sunt mai mult sau mai puțin îngroșați.

- regiunea netedă (de creștere), la nivelul căreia celulele se diferențiază prin alungire și prin vacuolizare; astfel se face trecerea de la starea meristematică la cea definitivă;
- regiunea piliferă (a perilor absorbanți), unde rădăcina are structură primară definitivă, prezentând cele trei zone anatomice: rizoderma, scoarța, cilindrul central);

- regiunea aspră, la nivelul căreia rădăcina are, de asemenea, structură primară, cu deosebirea că rizoderma cu peri absorbanți s-a exfoliat, rolul ei protector fiind preluat de exodermă.

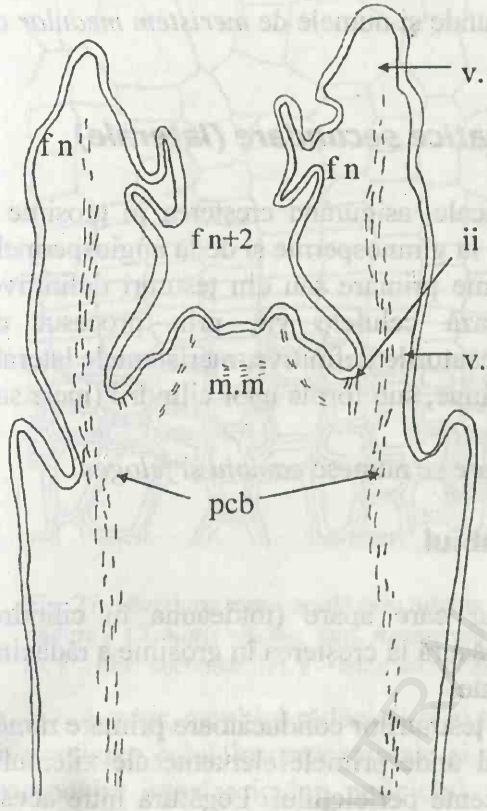


Fig. 26 – Secțiune longitudinală prin apexul caulinar de la paltinul de munte - *Acer pseudoplatanus,* fam. *Aceraceae*: i.i – inel inițial, f – frunză, m. m – meristem medular, pcb – procambiu, v. lb – viitor limb, v. pt – viitor pețiol (d. Robert și Catesson, 2000)

b. ***Apexul caulinar*** (tulpinal) de la paltinul de munte - *Acer pseudoplatanus,* fam. *Aceraceae* (fig. 26)

O secțiune longitudinală prin apexul caulinar ne arată că el este constituit din trei regiuni diferite: zona apical-axială, zonele laterale și zona subapical-axială.

a) *Zona apical-axială.* Releveele de mitoze arată că celulele din această zonă se divid puțin în timpul fazei vegetative a apexului, dar intră în activitate mitotică intensă în momentul trecerii lui la faza reproducătoare; din acest motiv, Buvat a numit acest teritoriu *meristem în așteptare.*

b) *Zonele laterale.* Viitoarea pereche de frunze se va iniția tocmai pe seama acestui teritoriu, în care mitozele sunt numeroase. Datorită formei sale inelare și a rolului său inițiator de frunze, această regiune a fost numită de Plantefol *inel inițial*; ea corespunde în foarte mare parte meristemului de flanc al unor autori

de limbă engleză. Din activitatea inelului inițial rezultă cea mai mare parte din structura primară a tulpinii.

c) *Zona subapical-axială.* Are celule aplatizate; din diviziunea lor iau naștere celule ce formează măduva, de unde și numele de *meristem medular* ce i se atribuie.

3.1.2. Țesuturi meristematice secundare (laterale)

Apar întotdeauna după cele apicale, asigurând creșterea în grosime a organelor axiale (rădăcina și tulpina) de la gimnosperme și de la angiospermele dicotiledonate. Iau naștere din meristeme primare sau din țesuturi definitive, mai puțin specializate, care păstrează celulele vii, prin procesul de dediferențiere. Fiind localizate printre țesuturile definitive, meristemele laterale sunt, de fapt, și ele intercalare, dar continue, sub forma unor cilindrii (inele sau cercuri în secțiune transversală).

Meristemele laterale sau secundare se numesc *cambiu* și *felogen.*

Cambiul

Este primul meristem secundar care apare (totdeauna în cilindrul central) și contribuie în cea mai mare măsură la creșterea în grosime a rădăcinii și tulpinii. El lipsește la monocotiledonate.

În *rădăcină*, în timpul edificării țesuturilor conducătoare primare rămân arcuri procambiale întrerupte la nivelul unde primele elemente ale xilemului (ce constituie poli xilemici) sunt adiacente periciclului. Legătura între aceste arcuri este asigurată datorită diviziunilor pericline ale celulelor periciclice. Celulele cambiale rezultate din aceste diviziuni sunt adesea *inițiale radiare*; deci periciclul, cu potențialități meristematice, se dediferențiază.

În *tulpină*, procambiul formează urme foliare distincte, din care rezultă fasciculele conducătoare. Porțiunile acestor fascicule rămase meristematice se transformă în cambiu intrafascicular și arcurile cambiale izolate sunt legate între ele datorită reluării activității mitotice a celulelor situate între fascicule (deci la nivelul razelor medulare), care formează cambiul interfascicular în urma procesului de dediferențiere; aceste celule parenchimatice din componența razelor medulare își reiau activitatea mitotică, dând inițiale

cambiale radiare. Cele două feluri de arcuri cambiale formează un cambiu inelar, ale cărui celule se divid preponderent periclin.

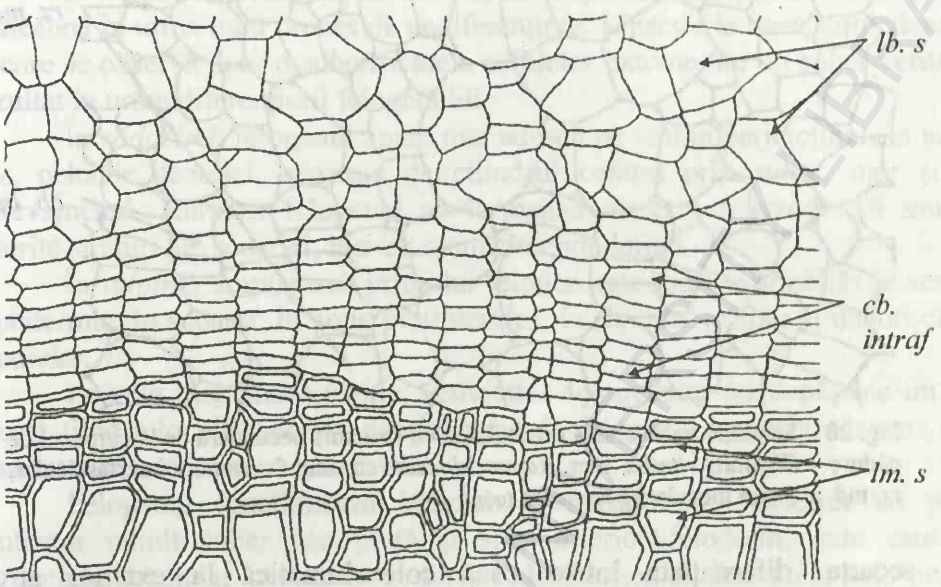


Fig. 27 – Secțiune transversală prin tulpina cu structură secundară de la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae*: cb. intraf – cambiu intrafascicular, lb. s – liber secundar, lm. s – lemn secundar (orig.)

Aşadar, cambiul rădăcinii şi al tulpinii provine în ce mai mare parte din diferențierea celulelor procambiale şi doar parțial din celule deja diferențiate (parenchim interfascicular, periciclu), care-şi reiau activitatea meristematică, deci se dediferențiază. Odată edificat, cambiul funcționează bifacial, dând liber secundar spre exterior şi lemn secundar spre interior, ambele străbătute de raze medulare secundare.

a. Cambiul din tulpina cu structură secundară de la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae*

Pe secțiuni transversale prin tulpina cu structură secundară, de la exterior spre interior se observă următoarele zone anatomice:

- epiderma, unistratificată, alcătuită din celule mici, izodiametrice, având peretele extern acoperit de o cuticulă groasă;

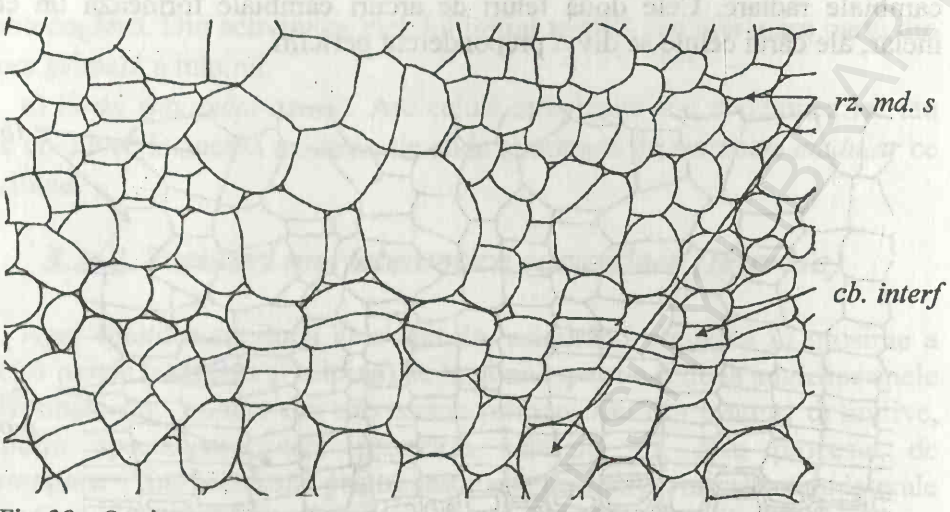


Fig. 28 – Secțiune transversală prin tulpina cu structură secundară de la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae*: cb. intraf – cambiu interfascicular, rz. md. s – rază medulară secundară (orig.)

- scoarța, diferențiată într-o zonă colenchimatică la exterior și una parenchimatică la interior;
- cilindrul central, care începe cu un periciclu de tip special, pluristratificat, sclerenchimatic la exterior și parenchimatic la interior. În cilindrul central se observă țesuturile conducătoare dispuse sub formă de fascicule cu structură secundară; fiecare fascicul este format din liber secundar spre exterior (tuburi ciuruite, celule anexe și celule de parenchim liberian), ***cambiu intrafascicular*** (fig. 27) (pluristratificat, alcătuit din 8-10 straturi de celule mici, aplatizate, cu citoplasmă densă), lemn secundar (vase, celule de parenchim lemnos și fibre lemnoase) și lemn primar (vase și celule de parenchim lemnos) spre interior.

Între fasciculele conducătoare se observă raze medulare secundare, provenite din activitatea ***cambiului interfascicular*** (fig. 28)*;* acesta este format din 2-3 straturi de celule mari, rotunjite, cu citoplasmă densă; în mijlocul cilindrului central se observă măduva persistentă.

Felogenul

Este un meristem lateral care apare după cambiu şi la exteriorul lui, totdeauna în urma unui proces de dediferenţiere. Lipseşte la monocotiledonate, la care se observă doar o suberificare a celulelor externe, nu un suber veritabil rezultat în urma diferenţierii felogenului.

În *rădacină*, felogenul apare mai adesea pe seama periciclului; în acest caz, celulele scoarţei, separate de cilindrul central prin suber, mor şi se descvamează. Rareori, felogenul se formează direct sub rizodermă sau în diferite straturi ale scoarţei, mai cu seamă în endodermă.

În *tulpină*, amplasarea primului felogen este foarte variabilă: în stratul hipodermic, în scoarţă, în zona perifloemică, în floemul primar şi uneori chiar secundar.

La cele mai multe plante, activitatea felogenului nu depăşeşte un an, acesta fiind înlocuit succesiv de alte zone de felogen, formate totdeauna mai spre interior în comparaţie cu prima.

Felogenul funcţionează bifacial, producând spre exterior un ţesut protector numit suber sau plută şi spre interior feloderm, care este un parenchim secundar. Ansamblul format de felogen şi derivatele sale poartă numele de *peridermă*; aceasta va înlocui, la majoritatea plantelor lemnoase, epiderma.

b. ***Felogenul*** din tulpina cu structură secundară de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* (fig.

Pe secţiuni transversale prin tulpina de un an, cu structură secundară, de la exterior spre interior se observă:

- epiderma;
- periderma;
- scoarţa primară, formată din celule parenchimatice, unele dintre ele conţinând ursini de oxalat de calci sau tanin;
- un inel de liber secundar (tuburi ciuruite, celule anexe şi celule de parenchim liberian);
- cambiul, format din 2-3 straturi celule mici, aplatizate;
- un inel de lemn secundar (vase, celule de parenchim lemnos şi fibre lemnoase);

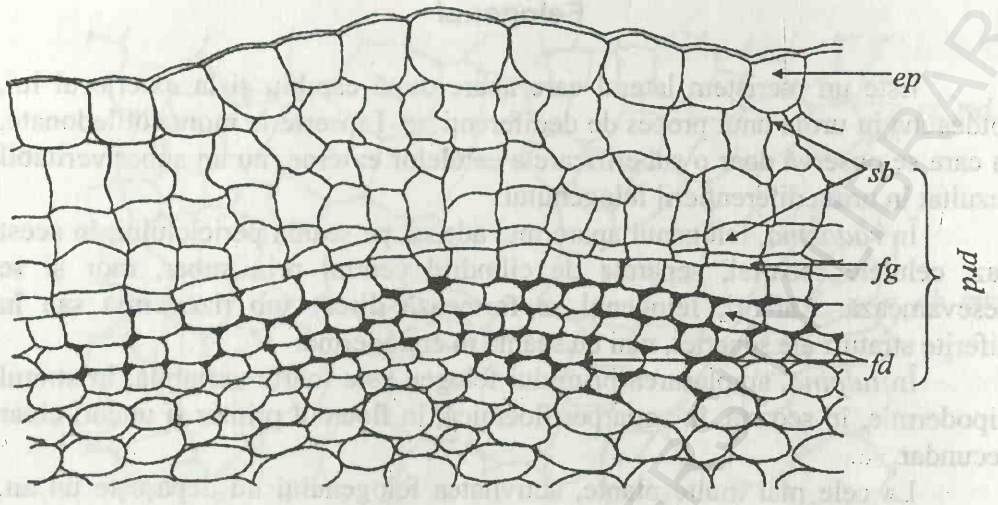


Fig. 29 – Secţiune transversală prin tulpina cu structură secundară de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*: ep – epidermă, fd – feloderm, fg – felogen, prd – peridermă, sb – suber (orig.)

- fascicule de lemn primar, formate din vase şi celule de parenchim lemnos;
- măduva, parenchimatic – celulozică, uneori cu celule taninifere.

Periderma este formată din 3-4 straturi de celule de suber spre exterior, felogen unistratificat, format din celule puternic aplatizate şi câteva straturi de feloderm colenchimatic spre interior.

3.2. Ţesuturile protectoare

Au funcţia de a proteja organele plantelor împotriva agenţilor externi dăunători, din aer, apă, sol; în mică măsură îndeplinesc şi rol de susţinere când celulele componente au pereţii îngroşaţi şi modificaţi chimic în mod secundar. Organele aeriene (supraterane) sunt protejate împotriva transpiraţiei prea intense, a temperaturilor excesive, leziunilor mecanice, atacului animalelor, acţiunii organismelor parazite. Organele plantelor acvatice sunt protejate împotriva intrării apei în aerenchim şi împotriva acţiunii de rupere de către curenţii de apă. Organele subterane sunt protejate fie asemănător celor aeriene (dacă solul este uscat), fie asemănător celor acvatice (dacă solul este umed).

Sun localizate, în mod obişnuit, la exteriorul plantei; excepţie fac endoderma rădăcinilor normale (mai rar cea a tulpinilor subterane) şi exoderma rădăcinilor aeriene.

După origine se împart în ţesuturi protectoare primare şi ţesuturi protectoare secundare.

3.2.1. Ţesuturile protectoare primare

Provin din meristeme primare şi protejează organele cu structură primară. Sunt reprezentate de: scufie (protejează vârful rădăcinii), rizodermă (protejează rădăcina cu structură primară la nivelul regiunii pilifere), exoderma (protejează rădăcina cu structură primară la nivelul regiunii aspre, unde rizoderma cu peri absorbanţi s-a exfoliat), endoderma (protejează cilindrul central al rădăcinii), epiderma (protejează organele aeriene cu structură primară). În cele ce urmează ne vom ocupa numai de epidermă, celelalte ţesuturi vor fi analizate la structura organelor vegetative.

Epiderma

Protejează frunzele, piesele florale, seminţele şi fructele, precum şi tulpinia cu structură primară împotriva uscăciuni, acţiunilor mecanice şi infecţiilor; prin prezenţa la nivelul ei a stomatelor, are rol şi în reglarea schimburilor de gaze.

Originea epidermei se află în tunica apexului meristematic caulinar, componentă periferică a inelului iniţial, din a cărui activitate rezultă organele aeriene laterale şi cea mai mare parte din structura primară a tulpinii.

Epiderma este alcătuită din: celule epidermice propriu-zise, celule stomatice şi celule anexe, peri protectori şi peri secretori, sclereide, celule motoare (buliforme), glande secretoare. În cele ce urmează ne vom ocupa numai de celulele epidermice propriu-zise şi de perii protectori; celelalte componente vor fi analizate la alte categorii de ţesuturi (aerifere, secretoare, de depozitare, senzitive şi de mişcare).

Celulele epidermice propriu-zise

Variază ca formă, mărime şi dispoziţie, totdeauna fiind însă strâns alipite unele de altele.

Forma celulelor epidermice este, în mare parte, determinată de felul creşterii organului pe care îl apără. Celulele tulpinii sunt izodiametrice sau uşor

alungite, cu pereții laterali drepți. Celulele frunzelor lungi (precum cele de la liliacee, graminee) sunt vizibil și chiar puternic alungite. La frunzele care cresc mai mult sau mai puțin uniform în lungime și în lățime, celulele epidermice dintre nervuri sunt izodiametrice, iar cele din dreptul nervurilor sunt alungite, totdeauna cu pereții laterali drepți.

Văzute de față, celulele epidermice au contur poligonal sau poligonal-neregulat, cu pereții laterali drepți sau sinuoși la dicotiledonate și la unele gimnosperme; la monocotiledonate, celulele epidermice au contur dreptunghiular și sunt dispuse adesea în șiruri paralele. Gradul de ondulare a pereților laterali ține de condițiile în care cresc plantele; la cele ce cresc în locuri cu iluminare intensă, ondularea este mai slabă în comparație cu cele ce cresc la umbră.

Pe secțiuni transversale, celulele epidermice ne apar pătratice sau dreptunghiulare, mai mult sau mai puțin alungite tangențial. Pereții celulelor epidermice sunt: tangențiali sau periclini (extern, intern) și laterali sau anticlini (superior, inferior, drept, stâng). Peretele extern este, de regulă, mai gros decât ceilalți, cutinizat și, adesea, cerificat, uneori mineralizat și chiar lignificat (ca la graminee).

a. Epiderma frunzei de fag – *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* (fig. 30)

Pe secțiuni superficiale, epiderma superioară apare formată din celule poligonale, cu pereții laterali drepți, iar cea inferioară, din celule cu pereții

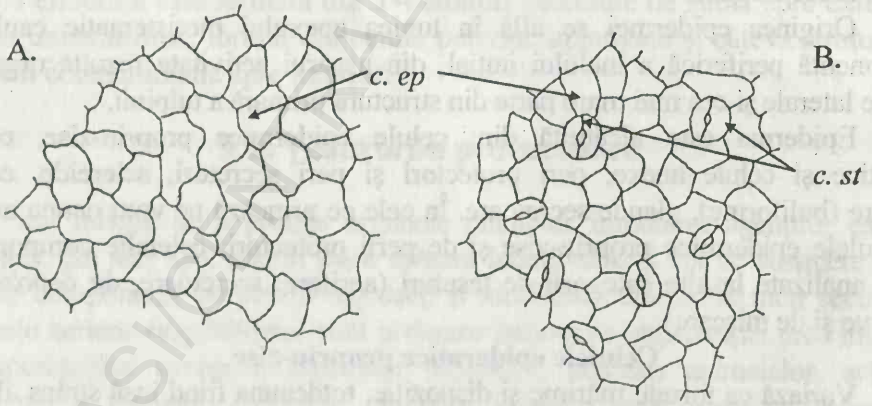


Fig. 30 – Epiderma de la fag (*Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae*) văzută de față: A – epiderma superioară, B – epiderma inferioară: c. ep – celule epidermice, c. st – celule stomatice (orig.)

laterali ondulați. Stomatele, alcătuite din celule reniforme, sunt prezente numai în epiderma inferioară. Aparatul stomatic este de tip anomocitic.

b. Epiderma frunzei de porumb – *Zea mays* fam. *Poaceae* (vezi fig. 22B)

Pe secțiuni superficiale epiderma apare formată din celule alungite, cu pereții laterali ondulați, ce alternează cu celule sau cupluri de celule scurte. Pe alocuri se observă peri tectori unicelulari, foarte scurți. Stomatele sunt alcătuite din celule halteriforme și prezintă celule anexe de tip special.

c. Perii tectori

Numiți încă și peri tectori sau trichomi, ei sunt producții epidermice de mărime diferită, la formarea lor participând uneori și hipoderma.

Perii tectori unicelulari

- *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae* (fig. 31 A) – peri vii la maturitate, alungiți, flexuoși, cu capătul ascuțit; sunt prezenți mai ales în epiderma inferioară a frunzei.
- *Galium aparine,* fam. *Rubiaceae* (fig. 31 B) – peri de asemenea, vii la maturitate, scurți, curbați, cu vârful ascuțit.
- *Capsella bursa – pastoris,* fam. *Brassicaceae* (fig. 31 C) - peri ramificați, morți la maturitate, cu peretele îngroșat, cu ramurile adesea flexuoase.
- *Humulus lupulus,* fam. *Canabaceae* (fig. 31 D) – păr situat pe un soclu (emergență) provenit din celule epidermice și hipodermice; este ramificat, cu două brațe.
- *Urtica dioica,* fam. *Urticaceae* (fig. 31 E) – părul tector și sectretor în același timp; un păr este format dintr-o celulă mare, alungită, sprijinită pe un soclu, având cea mai mare parte a peretelui impregnată cu carbonat de calciu, doar la vârful părului fiind impregnat cu dioxid de siliciu; în interiorul celulei, vie la maturitate, se găsesc numeroase vacuole pline cu un lichid iritant (acid formic diluat); corpul părului se termină cu o umflătură ce corespunde zonei în care acesta se va rupe dacă este atins de un animal sau de om; vârful rămas se comportă ca o mică seringă intradermică, ce va injecta conținutul iritant.

Peri tectori pluricelulari

- *Stellaria holostea,* fam *Caryophyllaceae* (fig. 31 F) - păr pluricelular uniseriat, alcătuit din mai multe celule dispuse una peste alta.

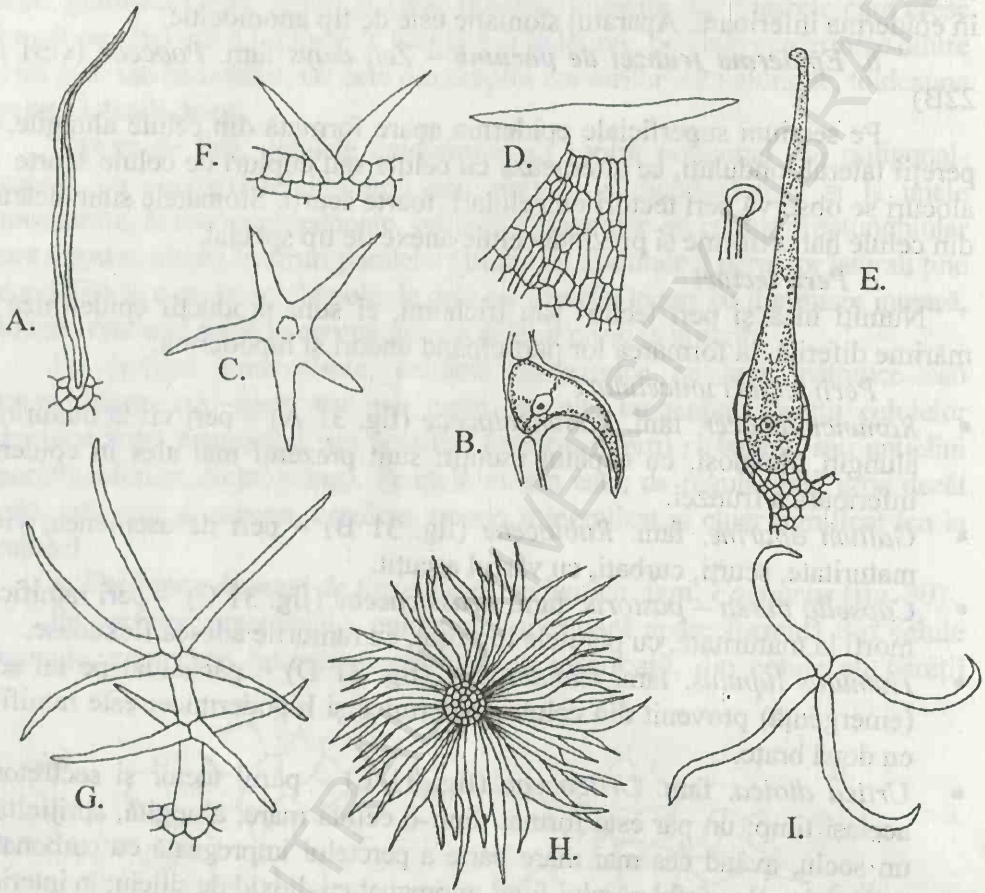


Fig. 31 – A - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae,* B - *Galium aparine,* fam. *Rubiaceae,* C - *Capsella bursa – pastoris,* fam. *Brassicaceae,* D - *Humulus lupulus,* fam. *Canabaceae,* E - *Urtica dioica,* fam. *Urticaceae,* F - *Stellaria holostea,* fam *Caryophyllaceae,* G - *Verbascum phlomoides,* fam. *Scrophulariaceae,* H - *Elaeagnus angustifolia,* fam. *Elaeagnaceae,* I - *Quercus ceris,* fam. *Fagaceae* (A, I - orig., B, C, D, E, F, G, H – d. Aneli, 1975)

- *Verbascum phlomoides,* fam. *Scrophulariaceae* (fig. 31 G) – păr arborescent, având aspectul unui copăcel; prezintă un ax unicelular pe care se inseră, la „noduri" câte 3-4 radii unicelulare.
- *Elaeagnus angustifolia,* fam. *Elaeagnaceae* (fig. 31 H) – pe secțiuni superficiale, perii, morți la maturitate, sunt formați din numeroase radii

unicelulare dispuse perpendicular pe piciorul pluricelular, care se inseră între celulele epidermice; pe secțiuni transversale, perii au un picior lung, format din mai multe celule alungite, dispuse pe două etaje; lateral se observă două ramuri paralele cu epiderma.

- *Quercus ceris,* fam. *Fagaceae* (fig. 31 I) – peri formați din trei sau patru celule alungite, flexuoase, ce prezintă un picior comun.

3.2.2. Țesuturi protectoare secundare

Provin din țesutul meristematic secundar numit felogen; sunt reprezentate de suber, peridermă și ritidomă.

Periderma înlocuiește epiderma la tulpinile și rădăcinile cu structură secundară de la gimnosperme și de la angiospermele dicotiledonate (îndeosebi cele lemnoase). Periderma constă din felogen și derivatele lui: suber spre exterior și feloderm spre interior.

Suberul este format din celule tabulare, strâns unite între ele, moarte la maturitate, pline cu aer, cu pereții subțiri ori îngroșați și totdeauna suberificați. Este prezent la rădăcinile și tulpinile cu structură secundară, inclusiv la cele subterane (rizomi și bulbi), la solzii mugurilor și chiar la unele fructe.

1. Suberul de la tuberculul de cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (vezi fig. 21 A). Pe secțiuni transversale prin zona externă a tuberculului se observă suberul format din mai multe straturi de celule poligonale, alungite în sens tangențial, cu toți pereții subțiri. Ele rezultă din activitatea monofacială a felogenului, care se diferențiază în poziție hipodermică. În acest caz nu se formează feloderm.
2. Periderma tulpinii de soc - *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliceae* (vezi fig. 29) – la periferia unei ramuri de un an, colectată la sfârșitul perioadei de vegetație, se observă o peridermă subțire, formată din suber (3-4 straturi de celule pătratice, cu pereții ușor îngroșați și suberificați la exterior, felogen la mijloc și feloderm (2-3 straturi de colenchim tangențial) spre interior.

Ritidoma reprezintă ansamblul peridermelor formate an de an și a țesuturilor intercalate, aparținând scoarței primare, periciclului, liberului primar și chiar liberului secundar. Rareori (de exemplu la fag - *Fagus*, carpen - *Carpinus*)

prima peridermă se poate menține toată viața plantei sau un număr mare de ani. La cele mai multe plante se formează succesiv mai multe periderme pe seama zonelor de felogen diferențiate tot mai în profunzimea organelor axiale.

În multe cazuri, formarea ritidomei începe la o vârstă tânără: după 2 (vița de vie - *Vitis*) sau după 3-4 ani (ulm - *Ulmus*); la alte plante, formarea ritidomei începe la o vârstă înaintată: 10-12 (tei - *Tilia*), sau după 25-30 de ani (stejar - *Quercus*); la carpen (*Carpinus*) și la fag (*Fagus*), formarea ritidomei are loc după 50 de ani.

Tipuri de ritidomă: persistentă (cu crăpături), ca la stejar (*Quercus*), tei (*Tilia*), salcâm (*Robinia*), ulm (*Ulmus*), nuc (*Juglans*), pin (*Pinus*), brad (*Abies*), molid (*Picea*) ș.a.; caducă: sub formă de benzi longitudinale, ca la vița de vie (*Vitis*), curpenul de pădure (*Clematis*), sau transversale, ca la cireș (*Cerasus*), prun (*Prunus*), ori sub formă de solzi sau plăci, ca la castanul porcesc (*Aesculus*), măr (*Malus*), păr (*Pyrus*), platan (*Platanus*).

3.3. Țesuturi absorbante

Au rolul de a absorbi apa cu sărurile minerale dizolvate în ea (seva brută), din sol sau aer, pe care o transmite vaselor de lemn, precum și a substanțelor organice sub formă lichidă.

Trăsături generale ale celulelor absorbante: se află, de regulă, la suprafața organelor; satisfac principiul măririi suprafeței; sunt parenchimatice, mai rar prozenchimatice, totdeauna vii, cu perete foarte subțire, celulozic, astfel încât osmoza se face mai ușor.

a. ***Rizoizii*** mușchiului fierea pământului – *Marcanthia polymorpha,* fam. *Marcantiaceae* (fig. 32 A)

Rizoizii sunt simpli, unicelulari; ei diferă de perii absorbanți ai cormofitelor, fiind separați de celula de origine. Pereții celulari sunt îngroșați neuniform, centripetal.

b. ***Rizoderma*** cu peri absorbanți de la rădăcina de grâu – *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae* (fig. 32 B)

Se observă pe secțiuni transversale la nivelul regiunii pilifere.

Rizoderma este unistratificată, formată din celule izodiametrice, strâns unite între ele, cu toți pereții subțiri. Din loc în loc, unele celule ale rizodermei sunt transformate în peri absorbanți.

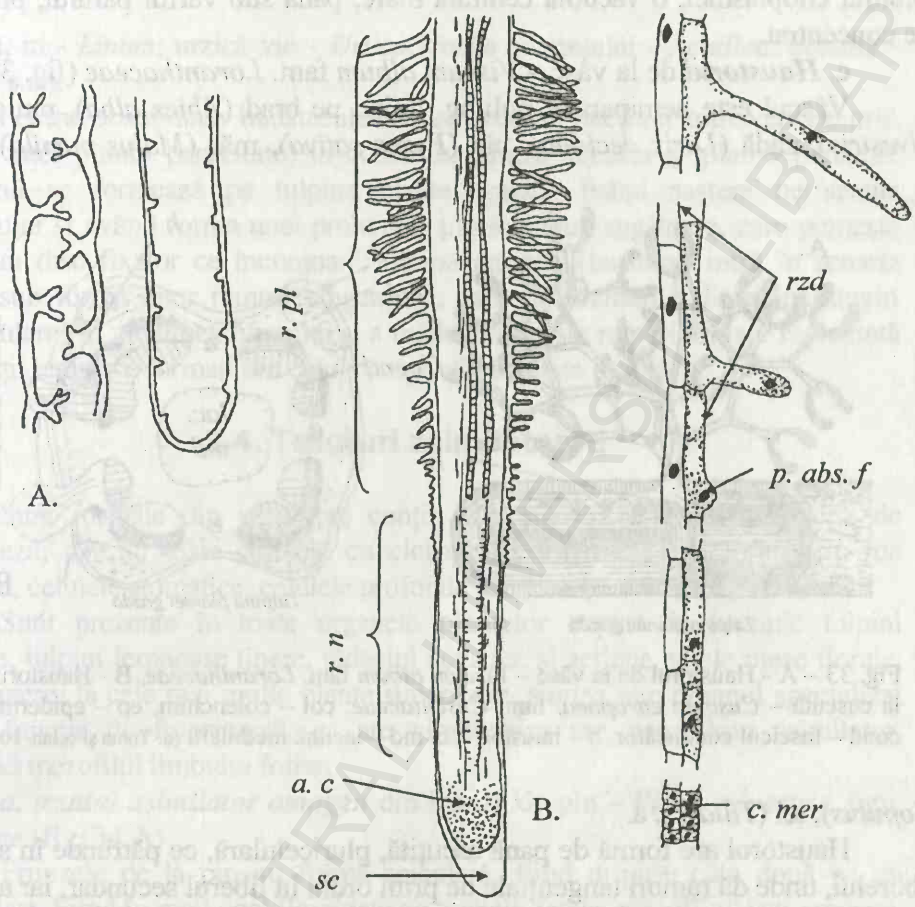


Fig. 32 – A - ***Rizoizii*** muşchiului fierea pământului – *Marcanthia polymorpha,* fam. *Marcantiaceae,* B - ***Rizoderma*** cu peri absorbanţi de la rădăcina de grâu – *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae:* a. c – apex caulinar, c. mer – celule meristematice, p. abs – păr absorbant (f – în curs de formate), r. n – regiune netedă, r. pl – regiune piliferă, rzd – rizoderma, sc – scufie (A – d. Toma şi colab, 2003, B – d. Barykina şi colab., 1971)

Perii absorbanţi sunt obişnuit unicelulari, simpli, rareori ramificaţi, cilindrici, îndoiţi sau turtiţi, rezultând din proeminarea unei părţi din peretele extern al multor trihoblaste. Conţinutul părului absorbant este reprezentat de un sac citoplasmic parietal, un nucleu subterminal, având rol şi în creşterea părului, o plasmalemă sinuoasă, organite distribuite mai mult sau mai puţin uniform în tot

volumul citoplasmei, o vacuolă centrală mare, până sub vârful părului, plină cu suc concentrat.

c. ***Haustorul*** de la vâsc – *Viscum album* fam. *Loranthaceae* (fig. 33A)

Vâscul este hemiparazit polifag, trăind pe brad (*Abies alba*), pin (*Pinus sylvestris*), zadă (*Larix decidua*), păr (*Pyrus sativa*), măr (*Malus pumila*), plop

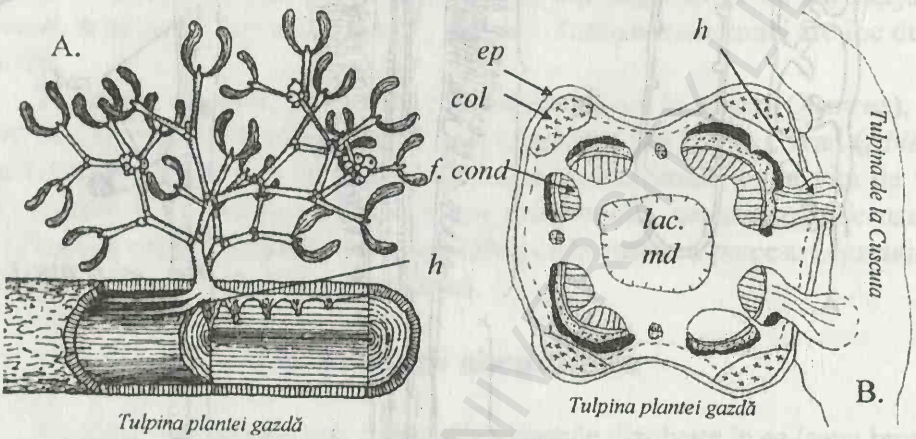


Fig. 33 – A - Haustorul de la vâsc – *Viscum album* fam. *Loranthaceae,* B - Haustorul de la cuscută – *Cuscuta europaea,* fam. *Cuscutaceae*: col – colenchim, ep – epiderma, f. cond – fascicul conducător, h – haustor, lac. md – lacună medulară (d. Toma şi colab, 2003)

(*Populus*), tei (*Tilia*), ş. a.

Haustorul are formă de pană ascuţită, pluricelulară, ce pătrunde în scoarţa arborelui, unde dă ramuri tangenţiale de prim ordin în liberul secundar, iar acestea dau ramuri radiare îndeosebi în lemnul secundar, reprezentând adevăraţii haustori absorbanţi, având celule asemănătoare vaselor lemnoase şi liberiene. Haustorul principal creşte printr-un meristem intercalar. Facem menţiunea că haustorii de la vâsc absorb din planta gazdă mai cu seamă apă cu săruri minerale dizolvate în ea şi în măsură mult mai mică soluţii de substanţe organice.

d. ***Haustorul*** de la cuscută – *Cuscuta europaea,* fam. *Cuscutaceae* (fig. 33 B)

Cuscuta sau torţelul este parazită polifagă, dependentă în totalitate faţă de planta gazdă (trifoi - *Trifolium*, lucernă - *Medicago*, urzică moartă -*Lamium*, jaleş

- *Salvia*, in - *Linum*, urzică vie - *Urtica*, coada şoricelului - *Achillea*, petunie - *Petunia* ş.a.).

Pentru observarea haustorului se efectuează secţiuni transversale prin tulpina unei plante parazitate, la contactul dintre aceasta şi planta parazită. Haustorul se formează pe tulpina plantei gazdă, luând naştere pe seama periciclului şi având forma unei prelungiri pluricelulare sugătoare, care porneşte de pe un disc fixator ce înconjoară tulpina gazdei. Haustorul intră în scoarţa gazdei sub forma unor ramuri tangenţiale, care dau ramuri radiare (prelungiri pluricelulare) în grosimea liberului şi a măduvei; aceste ramuri radiare reprezintă adevăraţii haustori, formaţi din celule lungi, vii, umflate la vârf.

3.4. Ţesuturi asimilatoare

Sunt formate din celule ce conţin cloroplaste, îndeplinind funcţia de fotosinteză; dar nu toate celulele cu cloroplaste formează un clorenchim (de exemplu, celulele stomatice, celulele profunde ale scoarţei arborilor).

Sunt prezente în toate organele plantelor expuse la lumină: tulpini ierboase, tulpini lemnoase tinere, rădăcini acvatice şi aeriene, unele piese florale, fructe tinere; la cele mai multe plante superioare, *frunza* este organul specializat pentru funcţia de fotosinteză, ea are clorenchim sau parenchim asimilator, alcătuind mezofilul limbului foliar.

a. ţesutul asimilator omogen din frunza de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 34 A)

Frunzele de la pin au formă aciculară, fiind dispuse câte două pe un microblast. Fiind în mod egal iluminate pe ambele feţele, mezofilul este omogen, format dintr-un singur tip de celule: septate.

Prin formarea septumurilor creşte cu până la 50 % suprafaţa peretelui, deci spaţiul de dispunere a cloroplastelor în citoplasma parietală.

b. ţesutul asimilator de tip palisadic din frunza de fag – *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* (fig. 34 B)

Pe secţiuni transversale prin frunză, între două nervuri, se observă: cele două epiderme (superioară şi inferioară, cu stomate situate predominant în epiderma inferioară) între care se află ţesutul asimilator (mezofilul). Acesta este diferenţiat în ţesut palisadic (format din 2 straturi de celule alungite,

dispuse perpendicular pe epiderma superioară) şi ţesut lacunos (format din 4-5 straturi de celule cu spaţii aerifere mici între ele, sub epiderma inferioară).

c. ţesutul palisadic şi ţesutul lacunos la stejar – *Quercus pedunculiflora,* fam. *Fagaceae* (fig. 34 C)

Structura ţesutului asimilator este asemănătoare cu cea descrisă la fag, cu deosebirea că ţesutul palisadic este format doar dintr-un strat de celule, mai puţin înalte, iar ţesutul lacunos, din 3-4 straturi de celule rotunjite.

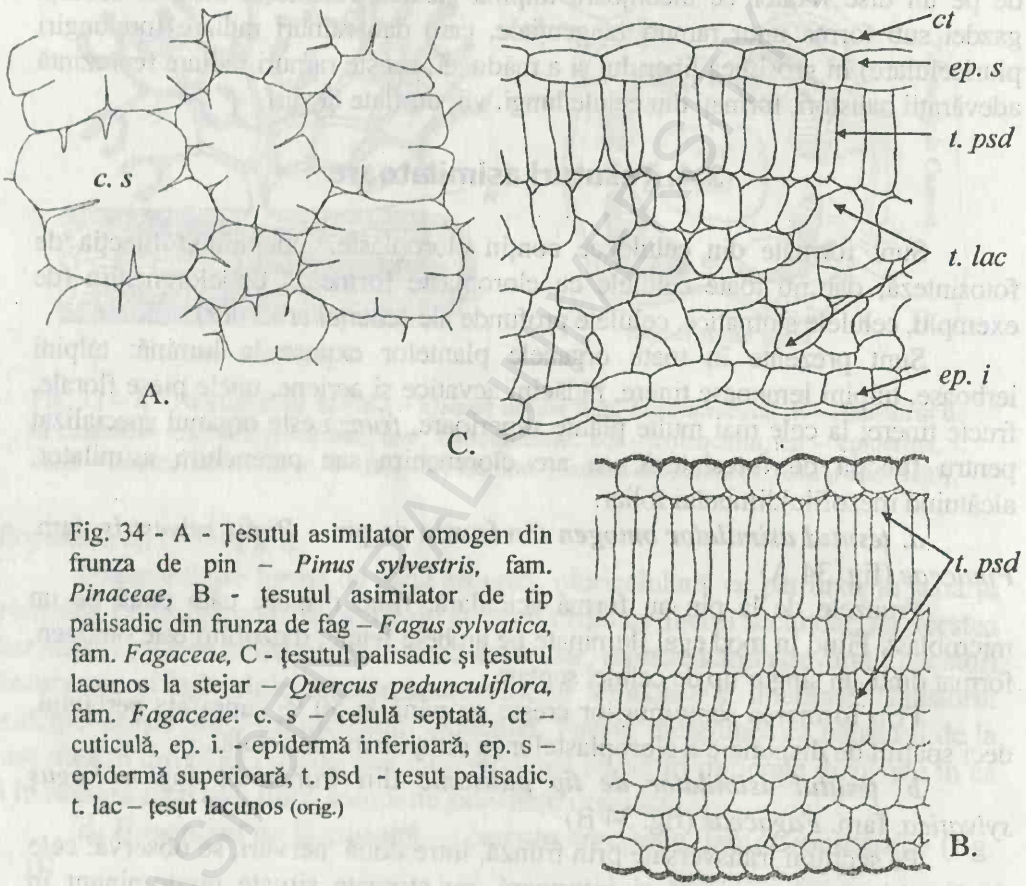


Fig. 34 - A - Ţesutul asimilator omogen din frunza de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae,* B - ţesutul asimilator de tip palisadic din frunza de fag – *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae,* C - ţesutul palisadic şi ţesutul lacunos la stejar – *Quercus pedunculiflora,* fam. *Fagaceae*: c. s – celulă septată, ct – cuticulă, ep. i. - epidermă inferioară, ep. s – epidermă superioară, t. psd - ţesut palisadic, t. lac – ţesut lacunos (orig.)

3.5. Ţesuturi şi formaţiuni aerifere

Sunt reprezentate prin spaţiile cu aer din organele plantelor (meaturi, lacune, canale şi camere aerifere), care formează aerenchimul şi deschiderile la nivelul cărora au loc schimburile de gaze şi eliminarea apei sub formă de vapori, care se denumesc cu termenul general de pneumatode; acestea sunt de două feluri: stomate şi lenticele.

3.5.1. Stomatele

Au următoarele funcţii: înlesnesc schimburile de gaze (în procesul de respiraţie), elimină apa sub formă de vapori (în procesul de transpiraţie), efectuează fotosinteza (rezultând glucide simple, osmotic-active, cu rol în mişcările de închidere şi deschidere a stomatelor).

Unii autori înţeleg prin stomată doar deschiderea (numită ostiolă) dintre celulele stomatice, alţii consideră drept stomată o pereche de celule stomatice (reniforme sau halteriforme) între care se află ostiola; în realitate stomata are o structură complexă, numită de unii autori şi aparat stomatic, constând din: cele două celule stomatice (cu ostiola între ele), celulele anexe, camera substomatică şi celulele care o delimitează, iar uneori şi camera suprastomatică.

a. Structura aparatului stomatic la piciorul cocoşului - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae* (fig. 35)

Aparatul stomatic se observă pe secţiuni transversale prin limbul foliar; stomatele sunt prezente în ambele epiderme, fiind mai numeroase în cea inferioară.

Aparatul stomatic este format din două celule stomatice reniforme, mărginite de două celule epidermice obişnuite şi camera substomatică largă, delimitată, de regulă, de celule ale ţesutului lacunos.

Celulele stomatice sunt vii, cu citoplasmă bogată în diferite organite şi incluziuni solide şi cu pereţi: extern (cutinizat), intern, dorsal (mai subţire) şi ventral (mai gros, cutinizat); acesta din urmă formează o creastă externă şi o creastă internă; crestele delimitează un atrium anterior (cu deschidere izodială) şi un atrium posterior (cu deschidere opistială), între care se află o cavitate centrală sau ostiola propriu-zisă. Între peretele dorsal al celulei stomatice şi peretele celulei anexe se află două articulaţii (externă şi internă), cu rol în mişcările de închidere şi deschidere a stomatei.

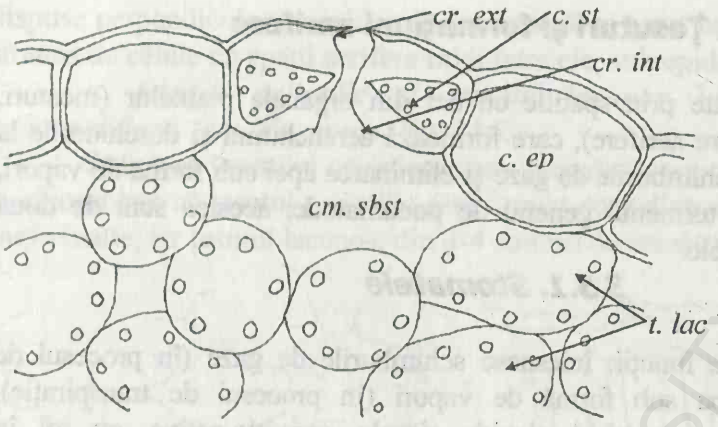


Fig. 35 – Secțiune transversală prin frunza de *la piciorul cocoşului* - *Ranunculus acer*, fam. *Ranunculaceae*: c. ep – celulă epidermică, c. st – celulă stomatică, cm. sbst – cameră substomatică, cr. ext – creastă externă, cr. int – creastă internă , t . lac – țesut lacunos (d. Toma şi colab., 2003)

b. Structura aparatului stomatic la stânjenel - Iris germanica, fam. *Iridaceae*

În secțiune transversală prin limbul foliar se observă că aparatul stomatic este format din două celule stomatice de tip reniform, camera substomatică şi camera suprastomatică. Celulele stomatice sunt situate sub nivelul celulelor epidermice înconjurătoare, ceea ce duce la apariția unei camere suprastomatice înguste şi puțin adânci. Lumenul celulelor stomatice este piriform, iar peretele ventral al acestora este foarte puternic îngroşat. Celulele epidermice au peretele extern acoperit de o cuticulă groasă, care se prelungeşte şi pe peretele ventral al celulelor stomatice. Camera substomatică

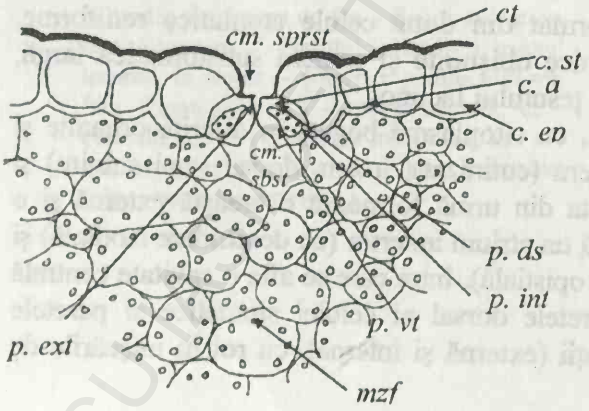


Fig. 36 – Secțiune transversală prin frunza de la stânjenel - *Iris germanica*, fam. *Iridaceae*: c. a – celulă anexă, c. ep – celulă epidermică, c. st – celulă stomatică, cm. sprst – cameră suprastomatică, cm. sbst – cameră substomatică, mzf – mezofil, p – perete (ds – dorsal, ext – extern, int – intern, vt – ventral) (d. Toma şi colab., 2003)

este delimitată de celule ale țesutului asimilator.

c. Structura aparatului stomatic la porumb - Zea mays, fam. *Poaceae*

Aparatul stomatic este format din două celule stomatice halteriforme, două celule anexe de formă triunghiulară, o cameră substomatică.

Celulele stomatice sunt situate la nivelul extern al celulelor epidermice. Pe secțiuni transversale celulele stomatice apar foarte mici, de formă dreptunghiulară, cu toți pereții îngroșați. Dacă secțiunea este efectuată în dreptul capetelor îngroșate ale celulelor stomatice, atunci acestea apar mai mari, cu pereții subțiri, iar ostiola nu este vizibilă.

Camera substomatică este delimitată de celule palisadice joase.

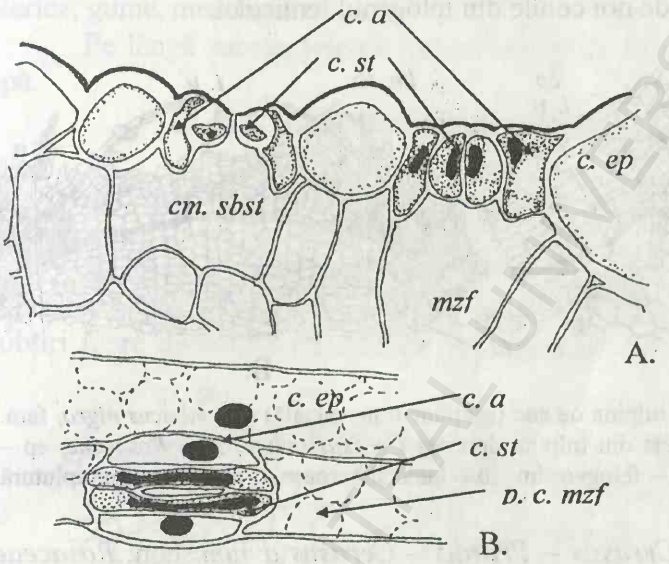


Fig. 37 – A – Secțiune transversală prin frunza de *la porumb - Zea mays*, fam. *Poaceae*, B – stomata văzută de față: c. a – celulă anexă, c. ep – celulă epidermică, c. st – celulă stomatică, cm. sbst - cameră substomatică, mzf – mezofil, p. c. mzf – proiecții ale celulelor din mezofil (d. Braune și colab., 1967)

3.5.2 Lenticelele

Sunt formațiuni aerifere ce se formează la toate cormofitele (dar îndeosebi la gimnosperme și la angiospermele dicotiledonate lemnoase), pe tulpina și pe rădăcina cu structură secundară, mai rar pe frunză și pe axa inflorescenței. Macroscopic ele ne apar cu mici șanțuri înconjurate de un guleraș de culoare brună.

a. lenticele de tip Sambucus – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae, Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (fig. 38 A)

Se observă pe secțiuni transversale prin tulpina de soc sau de stejar de doi ani. În acest caz formarea lenticelei precede apariția peridermei; când aceasta se edifică, în dreptul stomatei, felogenul ei vine în contact cu felogenul peridermei. Formarea lenticelei începe cu diviziunea în toate direcțiile a celulelor din jurul camerei substomatice; celulele rezultate se rotunjesc și se suberifică spre epidermă, rezultând *țesutul de umplutură*; după un timp, celulele se divid numai periclin, rezultând felogenul lenticelei, Curând, epiderma cu stomate se rupe și celulele țesutului de umplutură vin în contact cu atmosfera externă, se exfoliază treptat, paralel cu formarea de noi celule din felogenul lenticelei.

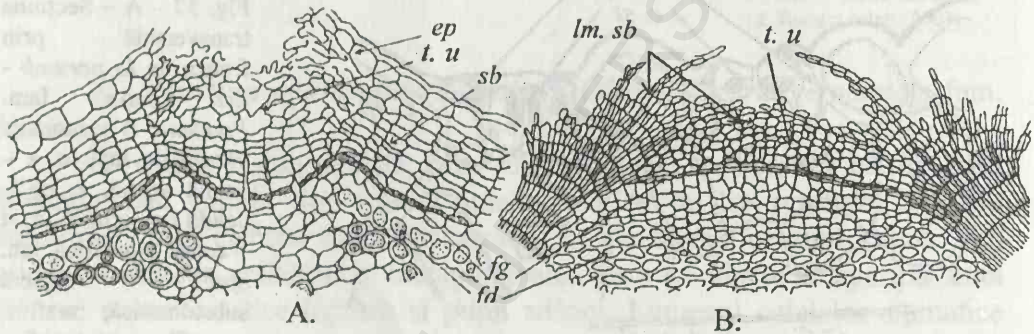


Fig. 38 – A – Lenticela din tulpina de soc (secțiune transversală) – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*, B – Lenticela din tulpina de cireș *Cerasus avium,* fam. *Rosaceae*: ep – epidermă, fd – feloderm, fg – felogen, lm. sb – lame suberoase, t. u – țesut de umplutură (orig.)

b. lenticele de tip Cerasus – Prunus – *Cerasus avium,* fam. *Rosaceae* (fig. 38 B)

Se observă pe secțiuni transversale prin tulpina de cireș de doi ani. Lenticelele sunt formate din lame subțiri de celule suberoase tipice, separate de straturi de celule ale țesutului de umplutură, rotunjite, cu spații aerifere relativ mari între ele și cu pereți nesuberificați. Pe măsura formării straturilor de celule ale țesutului de umplutură, lamele suberoase devin convexe și se rup la periferia organului, se răsfrâng și astfel celulele straturilor externe ale țesutului de umplutură se exfoliază. Așadar, felogenul produce alternativ lame suberoase de închidere și straturi de celule nesuberificate ale țesutului de umplutură.

3.6. Ţesuturi de depozitare

Au rolul de a depozita diferite substanţe de rezervă. Substanţele de rezervă din organele vegetale sunt:

- glucide: glucoză, fructoză, zaharoză, inulină, amidon, hemiceluloză, celuloză;
- lipide: lichide (uleiuri vegetale) şi solide (unturi vegetale);
- protide: ca substanţă fundamentală dizolvată în hialoplasmă sau sub formă de granule de aleuronă;
- alte substanţe, fără rol nutritiv: glicozizi, alcaloizi, taninuri, răşini, uleiuri eterice, gume, mucilagii, etc.

Pe lângă substanţele de natură organică, aceste ţesuturi pot depozita şi apă.

3.6.1. Ţesuturi de depozitare pentru apă

a. celule buliforme din epiderma superioară a frunzei de porumb – *Zea mays,* fam. *Poaceae* (fig. 39)

Se observă pe secţiuni transversale prin frunza de porumb. În epiderma superioară, din loc în loc, sunt vizibile grupe de celule mari, cu toţi pereţii subţiri (spre deosebire de celulele epidermice care au toţi pereţii îngroşaţi şi

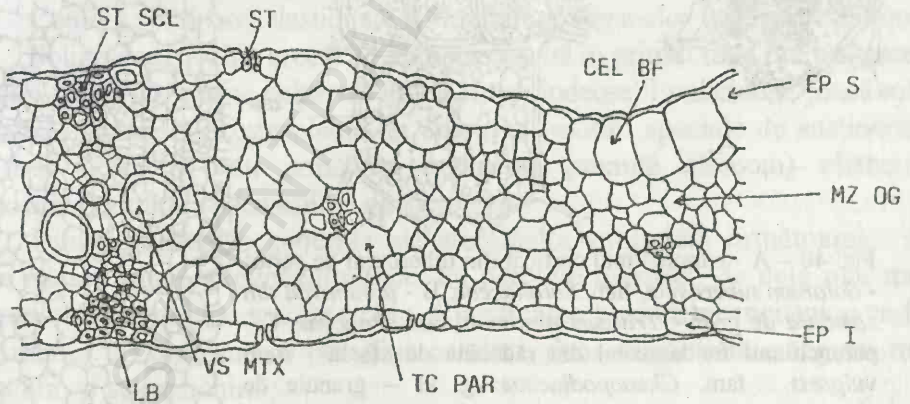


Fig. 39 – Secţiune transversală prin frunza de porumb *Zea mays,* fam. *Poaceae*: cel. bf - celule buliforme, ep. i – epidermă inferioară, ep. s – epidermă superioară, lb – liber, mz. og – mezofil omogen, st – stomată, st. scl – stâlp de sclerenchim, tc. par – teacă parenchimatică, vs. mtx – vas de metaxilem (orig.)

lignificați), afundate în mezofil. Ele se numesc celule buliforme, înmagazinează apă și au rolul de a limita pierderile prin transpirație în timpul perioadelor foarte calde. Având dimensiuni mari, pereți subțiri și fiind grupate câte 3 –7, în timpul perioadelor calde, prin pierderea apei se micșorează foarte mult, ducând la rularea frunzei spre epiderma superioară, a cărei suprafață scade. Stomatele sunt situate predominant în epiderma superioară nu mai sunt expuse direct aerului cald și uscat, ci unei atmosfere cu o umiditate relativă mai ridicată, ceea ce limitează pierderile de apă prin transpirație.

3.6.2. Țesuturi de depozitare pentru substanțe organice

a. parenchimul cortical din tuberculul de cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (fig. 40 A)

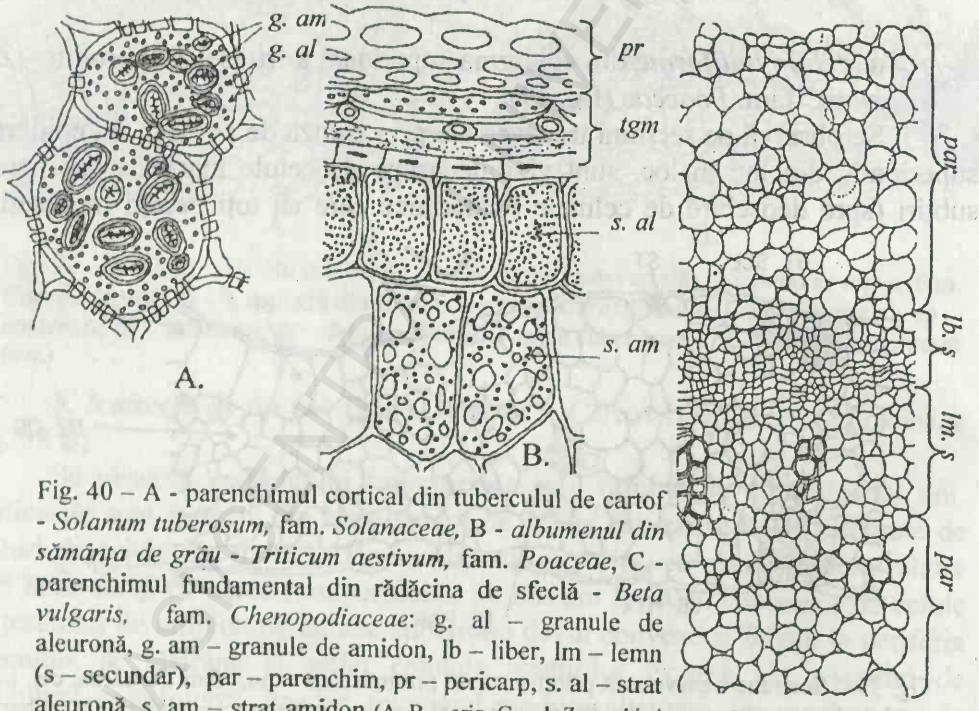


Fig. 40 – A - parenchimul cortical din tuberculul de cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae,* B - *albumenul din sămânța de grâu - Triticum aestivum,* fam. *Poaceae,* C - parenchimul fundamental din rădăcina de sfeclă - *Beta vulgaris,* fam. *Chenopodiaceae*: g. al – granule de aleuronă, g. am – granule de amidon, lb – liber, lm – lemn (s – secundar), par – parenchim, pr – pericarp, s. al – strat aleuronă, s. am – strat amidon (A, B – orig, C – d. Zanoschi și Toma, 1985)

Se efectuează secțiuni transversale prin zona externă a tuberculului de cartof. Celulele parenchimului cortical sunt rotunjite și conțin numeroase granule de amidon, simple, semicompuse sau compuse. Acestea se pot colora cu soluție Lugol (vezi 2.2.2. Incluziuni ergastice).

b. albumenul din sămânța de grâu - *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae* (fig. 40 B)

Albumenul seminței din cariopsa de grâu este format dintr-un strat de celule pătratice ce conțin granule simple de aleuronă (substanță de natură proteică) și un parenchim bine dezvoltat, format din celule mari, rotunjite, ce conțin granule simple de amidon, cu hil centric sau excentric.

c. parenchimul fundamental din rădăcina de sfeclă - *Beta vulgaris,* fam. *Chenopodiaceae* (fig. 40 C)

Țesutul de depozitare rezultă din activitatea cambiilor supranumerare, formând inele groase de 5-8 mm și în care sunt dispuse fascicule libero-lemnoase.

Țesutul de rezerva constă din celule parenchimatice mari, ușor alungite paralel cu axa longitudinală a rădăcinii, cu vacuolă centrală mare, în care se acumulează zaharoza (concentrație până la 20 % în substanță brută).

3.7. Țesuturile mecanice

Conferă soliditate, elasticitate și flexibiliate organelor vegetative aeriene.

Soliditatea, poziția erectă a plantelor rezultă în primul rând din turgescența celulelor, iar la cormofite chiar vasele de lemn, îndeosebi traheidele, joacă rol de susținere; în plus, la aceste plante au apărut și țesuturi speciale de susținere, ce alcătuiesc scheletul sau armătura organelor (numită stereom) elementele componente purtând și denumirea de stereide.

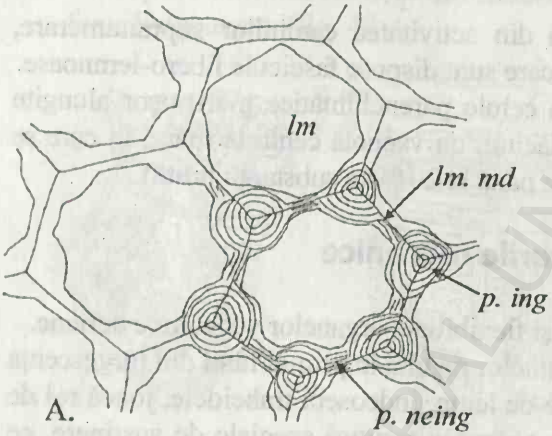
Dintre trăsăturile generale ale stereidelor subliniem următoarele: sunt celule adesea lungi, prozenchimatice, cu peretele îngroșat, de cele mai multe ori grupate în cordoane sau fascicule. Clasificarea țesuturilor mecanice se face după modul de îngroșare a pereților celulari, deosebind două categorii mari: colenchim și sclerenchim.

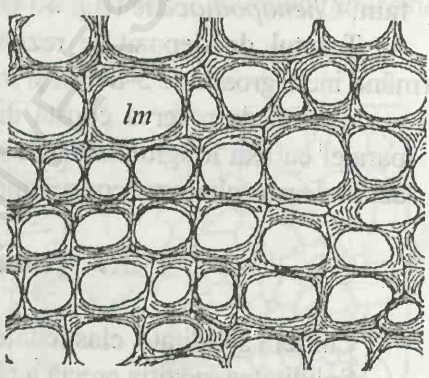
3.7.1. Colenchimul

Este un țesut mecanic viu, format din elemente mai mult sau mai puțin alungite, cu peretele primar neuniform îngroșat, celulozic; este propriu organelor aeriene în creștere, întâlnindu-se chiar la plantule, deci apare în stadiile timpurii ale dezvoltării ontogenetice. Este un țesut cu o alcătuire simplă, fiind format dintr-un singur fel de celule.

a. Colenchimul angular din peţiolul frunzei de *Begonia hybrida* fam. *Begoniaceae* (fig. 41A)

Pe secțiuni transversale prin peţiol se observă câteva straturi de colenchim angular situate sub epidermă. Celulele componente au formă poligonală, fără





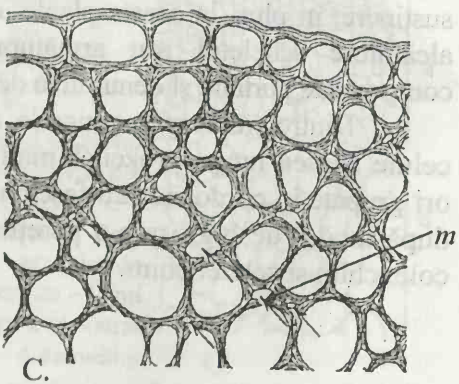


Fig. 41 – A - Colenchimul angular din peţiolul frunzei de *Begonia hybrida* fam. *Begoniaceae*, B - *Colenchimul tangenţial* din tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*, C - . *Colenchimul inelar* din tulpina de lăptucă – *Lactuca sativa,* fam. *Asteraceae*: lm – lumen, lm. md – lamela mediană, m – meat, p. ing – perete îngroşat, p. neing – perete neingrosat
(A – orig., B, C – d. Esau, 1965)

spații aerifere între ele, cu peretele primar celulozic, îngroșat la colțuri.

b. Colenchimul tangențial din tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* (fig. 41 B)

Pe o secțiune transversală prin tulpina de doi ani se observă la exterior periderma, provenită din activitatea felogenului, care a generat suber la exterior și feloderm la interior; acesta din urmă este colenchimatic, de tip meatic, celulele componente având pereții tangențiali (extern și intern) mai îngroșați decât ceilalți.

c. Colenchimul inelar (lacunar) din tulpina de lăptucă – *Lactuca sativa,* fam. *Asteraceae* (fig. 41 C)

Inițial, celulele, cu pereții mai mult sau mai puțin îngroșați, lasă meaturi între ele; treptat acestea dispar, datorită îngroșării centrifuge a pereților.

3.7.2 Sclerenchimul

Acest tip de țesut mecanic este propriu mai ales organelor aeriene ale monocotiledonatelor și ale dicotiledonatelor lemnoase.

Trăsăturile celulelor de sclerenchim: sunt prismatice, mai rar cilindrice, moarte la completa lor diferențiere, au perete puternic și uniform îngroșat, adesea intens lignificat, au contur poligonal sau circular în secțiune transversală; sunt celule mai puțin elastice, care nu se mai pot alungi când sunt complet edificate și nu lasă spații aerifere între ele.

Deși după origine, dispoziție, formă și structură celulele de sclerenchim sunt diferite, de regulă ele se împart în două categorii: fibre (lungi) și sclereide (scurte). Fibrele iau naștere din celule meristematice, se schițează de timpuriu în cursul ontogenezei, sunt prozenchimatice (alungite paralel cu axa organului), au puține punctuații, se grupează în cordoane și însoțesc adesea fasciculele conducătoare. Sclereidele iau naștere din celule parenchimatice care se modifică în mod secundar, sunt izodiametrice sau ușor alungite, au numeroase punctuații, se întâlnesc în diferite părți ale plantei, printre elementele țesutului fundamental, fiind solitare sau grupate mai multe la un loc.

a. Sclerenchimul fibros din tulpina de in – *Linum usitatissimum,* fam. *Linaceae* (fig. 42)

Pe o secțiune transversală prin tulpină, de la exterior spre interior se observă: epiderma (formată din celule având peretele extern acoperit de o

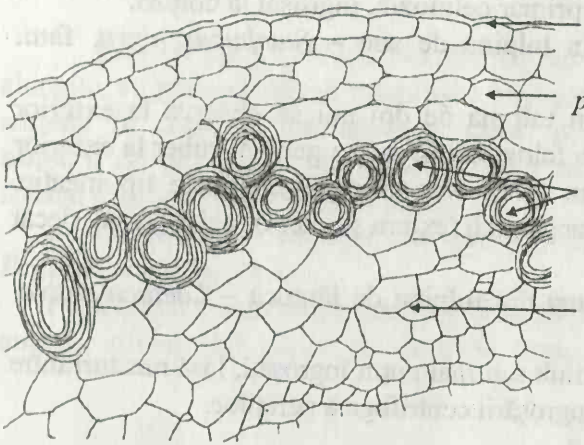


Fig. 42 – Secţiune transversală prin tulpina de in – *Linum usitatissimum*, fam. *Linaceae*: ep – epidermă, fb. scl – fibre de sclerenchim, lb – liber, par. cort – parenchim cortical (orig.)

cuticulă groasă), scoarţa parenchimatică şi cilindrul central delimitat de un periciclu gros, sclerenchimatic; acesta din urmă este format din fibre de sclerenchim cu peretele uniform îngroşat, dar nelignificat. În grosimea peretelui se observă straturi succesive de microfibrile de celuloză.

Aceste fibre periciclice se folosesc în industia textilă. În tehnică, fibrele de sclerenchim se numesc *fibre elementare*; unite mai multe la un loc formează fascicule numite *fibre textile*. În timpul "topitului" nu trebuie să se ajungă la separarea fibrelor elementare, ci doar la degajarea fibrelor textile dintre celelalte ţesuturi; "topitul" este rezultatul fermentaţiei produse de *Bacillus amylobacter, B. pectinovorus* ş.a., care hidrolizează substanţele pectice (deci lamela mediană dintre celule).

b. Sclerenchimul scleros din peduncul fructului de păr pădureţ – *Pyrus pyraster*, fam. *Rosaceae* (fig. 43 A, B)

Conturul secţiunii transversale este circular. De la exterior spre interior se observă: epiderma, scoarţa (formată din parenchim în care se observă grupe de sclereide spre exterior şi mănunchiuri de fibre de sclerenchim spre interior), cilindrul central (cu fascicule conducătoare şi măduvă, formată aproape în totalitate din sclereide).

Sclereidele au lumenul mai larg decât fibrele de sclerenchim, pereţii sunt îngroşaţi şi lignificaţi, străbătuţi de punctuaţii ramificate.

c. asterosclereide în peţiolul de la nufăr – *Nuphar luteum,* fam. *Nimpheaceae* (fig. 43 C)

Conturul secţiunii transversale este triunghiular. Parenchimul fundamental, în care sunt implântate fasciculele conducătoare prezintă numeroase spaţii aerifere mari (canale aerifere). Printre celulele parenchimatice care mărginesc canalele aerifere se află celule mecanice (sclereide de formă stelată), care ţin deschis spaţiul cu aer; pereţii acestora sunt îngroşaţi şi lignificaţi, prezentând numeroase verucozităţi.

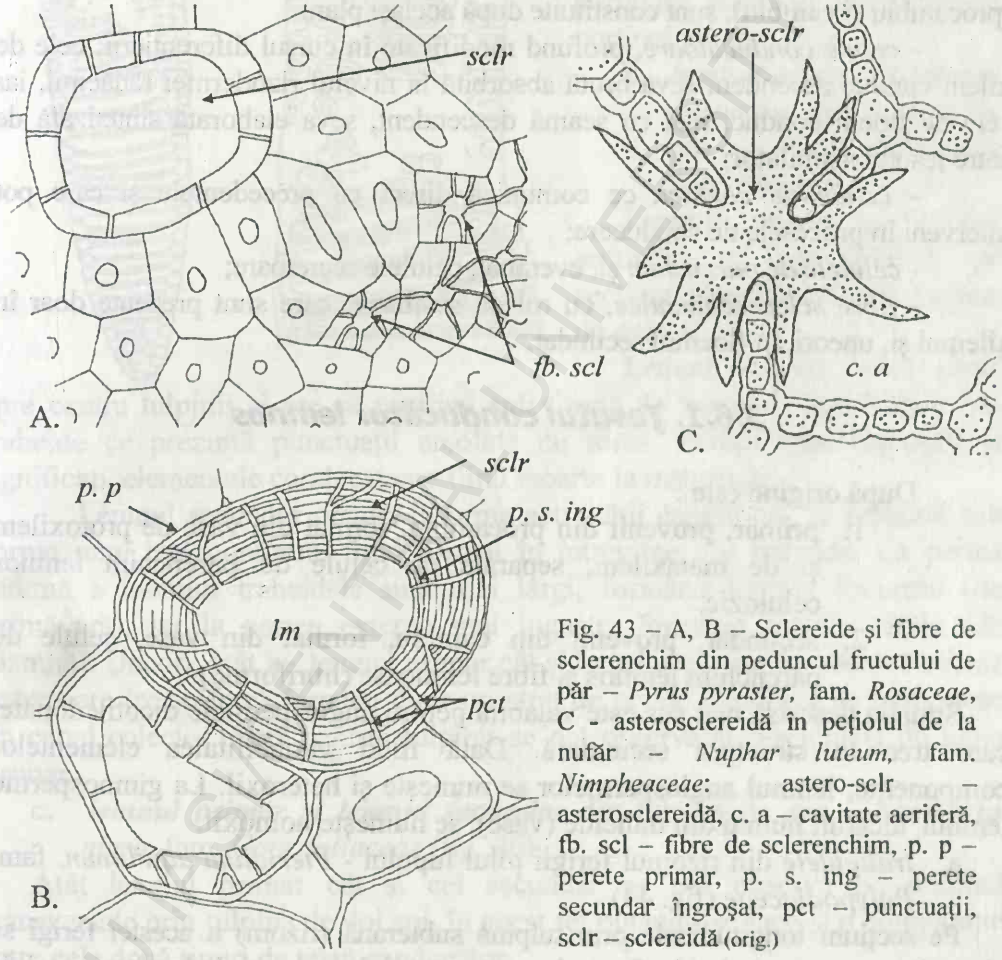


Fig. 43 – A, B – Sclereide şi fibre de sclerenchim din peduncul fructului de păr – *Pyrus pyraster,* fam. *Rosaceae,* C - asterosclereidă în peţiolul de la nufăr – *Nuphar luteum,* fam. *Nimpheaceae*: astero-sclr – asterosclereidă, c. a – cavitate aeriferă, fb. scl – fibre de sclerenchim, p. p – perete primar, p. s. ing – perete secundar îngroşat, pct – punctuaţii, sclr – sclereidă (orig.)

3.8. Ţesuturile conducătoare

Au rolul de a transporta seva brută (apa cu săruri minerale) de la rădăcină spre celelalte organe ale plantei şi seva elaborată (apa cu substanţe organice rezultate în urma procesului de fotosinteză) de la frunze spre celelalte organe vegetative sau de reproducere.

Cu toate diferenţele funcţionale şi biochimice care opun xilemul şi floemul, aceste două ţesuturi, diferenţiate plecând de la aceleaşi meristeme (procambiu şi cambiu), sunt constituite după acelaşi plan:

- *celule conducătoare*, profund modificate în cursul diferenţierii; cele de xilem conduc ascendent seva brută absorbită la nivelul rizodermei rădăcinii, iar cele de floem conduc, mai cu seamă descendent, seva elaborată sintetizată de către ţesutul asimilator;
- *celule de contact*, ce comunică direct cu precedentele şi care pot interveni în procesele de conducere;
- *celulele de parenchim* şi, eventual, celulele secretoare;
- *fibre sclerenchimatice*, cu rol de susţinere, care sunt prezente doar în xilemul şi, uneori, în floemul secundar.

3.8.1. Ţesutul conducător lemnos

După origine este :

1. primar, provenit din procambiu, format din vase de protoxilem şi de metaxilem, separate de celule de parenchim lemnos celulozic.
2. secundar, provenit din cambiu, format din vase, celule de parenchim lemnos şi fibre lemnoase (libriforme).

Situaţia descrisă mai sus este valabilă pentru angiospermele dicotiledonate, care trec la structura secundară. Dată fiind variabilitatea elementelor componente, lemnul angiospermelor se numeşte şi heteroxil. La gimnosperme lemnul, alcătuit numai din traheide (vase), se numeşte homoxil.

a. ***traheidele*** din rizomul ferigii ţolul lupului - *Pteridium aquilinum,* fam. *Polypodiaceae* (fig. 44)

Pe secţiuni longitudinale prin tulpina subterană (rizom) a acestei ferigi se observă numeroase traheide. Sunt elemente unicelulare, lungi de la câteva zeci de

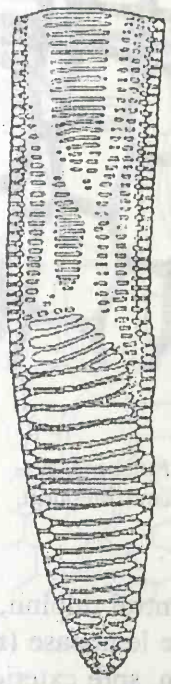


Fig. 44 - Traheidele din rizomul ferigii ţolul lupului - *Pteridium aquilinum,* fam. *Polypodiaceae* (d. Guttenberg, 1963)

µm, cilindrice sau prismatice, cu capete ascuţite dispuse în şiruri lungi. Prin ele seva brută circulă mai greu, de aceea se mai numesc şi vase imperfecte sau închise. Pereţii sunt îngroşaţi şi lignificaţi, prezentând îngroşări scalariforme (asemănătoare barelor unei scări; porţiunile îngroşate alternează cu porţiuni neîngroşate).

b. ***lemnul primar şi lemnul secundar*** din tulpina de pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 45)

Lemnul primar şi lemnul secundar se pot observa pe secţiuni transversale prin tulpina de doi ani.

Lemnul primar este situat spre centru tulpinii şi are se prezintă sub formă de fascicul; este format din traheide ce prezintă punctuaţii areolate cu torus. Pereţii sunt îngroşaţi şi lignificaţi, elementele conducătoare fiind moarte la maturitate.

Lemnul secundar rezultă în urma activităţii cambiului; se prezintă sub forma unui inel continuu, fiind format în întregime din traheide. La partea internă a inelului traheidele sunt mai largi, formând lemnul timpuriu (de primăvară), iar la partea externă mai înguste, formând lemnul târziu (de toamnă). Uneori, atât în lemnul primar cât şi în cel secundar se observă canale secretoare (rezinifere) formate dintr-un strat de celule epiteliale ce mărginesc un canal colector. Spre centrul tulpinii se pot observa şi fasciculele de lemn primar.

c. ***lemnul primar şi lemnul secundar*** din tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae* (fig. 46)

Atât lemnul primar cât şi cel secundar se pot observa pe secţiuni transversale prin tulpina de doi ani, în acest fel putându-se face şi o comparaţie între cele două tipuri de ţesut conducător.

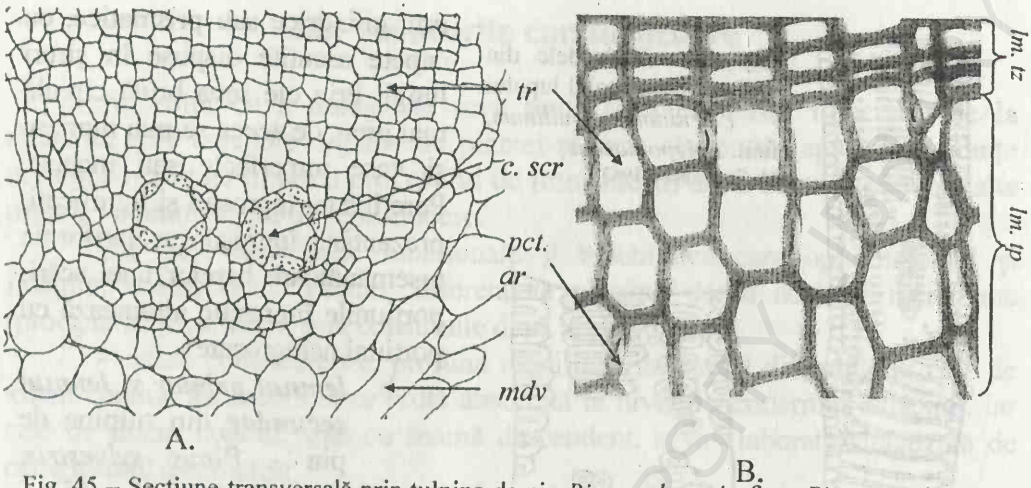


Fig. 45 – Secțiune transversală prin tulpina de pin *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: A – lemnul primar, B – lemnul secundar:c. scr – canal secretor, lm. tp – lemn timpuriu, lm. tz – lemn târziu, mdv – măduvă, pct. ar – punctuație areolată (orig.)

Lemnul primar, sub formă de fascicule, se observă spre centrul tulpinii, de jur împrejurul parenchimului medular; el este alcătuit din vase lemnoase (mai strâmte, de protoxilem, spre interior şi mai largi, de metaxilem, spre exterior), toate cu pereții îngroşați şi lignificați, separate de celule de parenchim lemnos celulozic.

Lemnul secundar, de formă inelară, provine din activitatea cambiului şi este alcătuit din:

1. vase de lemn, de formă circulară în secțiune transversală, cu pereții îngroşați şi lignificați;
2. fibre lemnoase, poligonale în secțiune transversală, cu pereții îngroşați şi moderat lignificaşi;
3. celule de parenchim lemnos, cu pereți subțiri, celulozici, vii la maturitate, cu rol de depozitare.

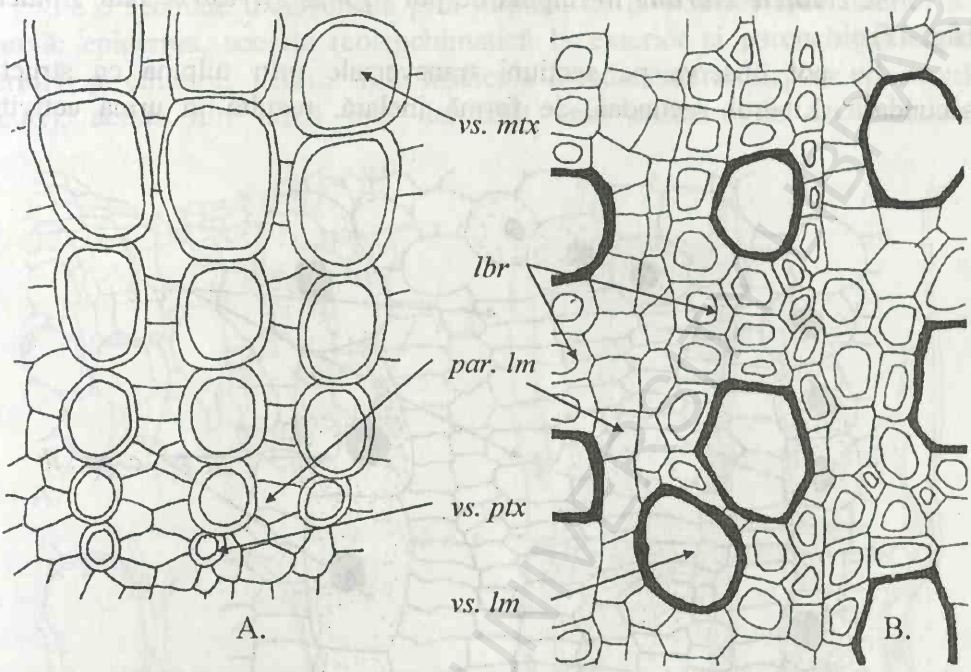


Fig. 46 - Lemnul primar şi lemnul secundar din tulpina de soc – *Sambucus nigra,* fam. *Caprifoliaceae*: lbr – libriform, par. lm – parenchim lemnos, vs mtx – vas de metaxilem, vs. ptx – vas de protoxilem, vs. lm – vas de lemn (orig.)

3.8.2. Ţesutul conducător liberian

După origine este:

a. primar, format, la angiosperme, din tuburi ciuruite şi celule anexe;
b. secundar, alcătuit din tuburi ciuruite, celule anexe, celule de parenchim liberian şi, uneori, fibre liberiene.

Prezenţa tuburilor ciuruite şi a celulelor anexe, ca unităţi morfo – funcţionale, este caracteristică pentru angiosperme. La ferigi (pteridofite) şi gimnosperme, elementele conducătoare sunt reprezentate de celule ciuruite.

a. ***celulele ciuruite*** în tulpina de pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 47)

Se pot observa pe secțiuni transversale prin tulpina cu structură secundară. Liberul secundar, de formă inelară, rezultă în urma activității

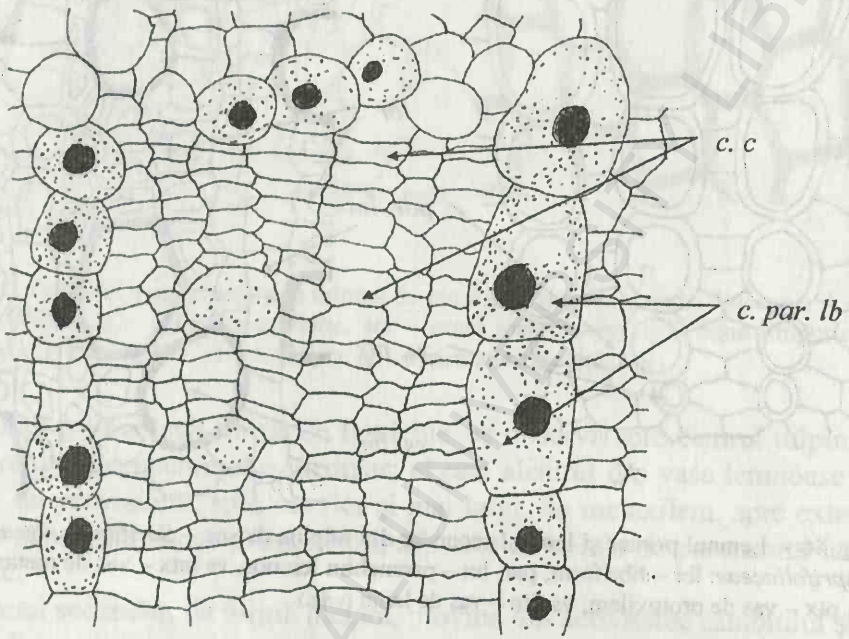


Fig. 47 - Celulele ciuruite în tulpina de pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: c. c- celule ciuruite, c. par. lb – celule de parenchim liberian (orig.)

cambiului. Este format din șiruri suprapuse de celule ciuruite, având pereții laterali ondulați, străpunse orizontal de celule de parenchim liberian.

Spre deosebire de tuburile ciuruite, ce prezintă ciururi doar în pereții transversali, celulele ciuruite au ciururi în toții pereții, dar mai ales în cei laterali, ceea ce determină o circulație mai anevoioasă a sevei elaborate.

b. ***liberul primar*** din tulpina de bostan – *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae* (fig. 48)

Se observă atât pe secțiuni transversale, cât și pe secțiuni longitudinale prin tulpina de bostan cu structură primară.

Pe o secțiune transversală prin tulpină, de la exterior spre interior se observă: epiderma, scoarța (colenchimatică la exterior și parenchimatică la interior) și cilindrul central (cu fascicule conducătoare dispuse pe două cercuri); acesta din urmă este delimitat spre exterior de un periciclu

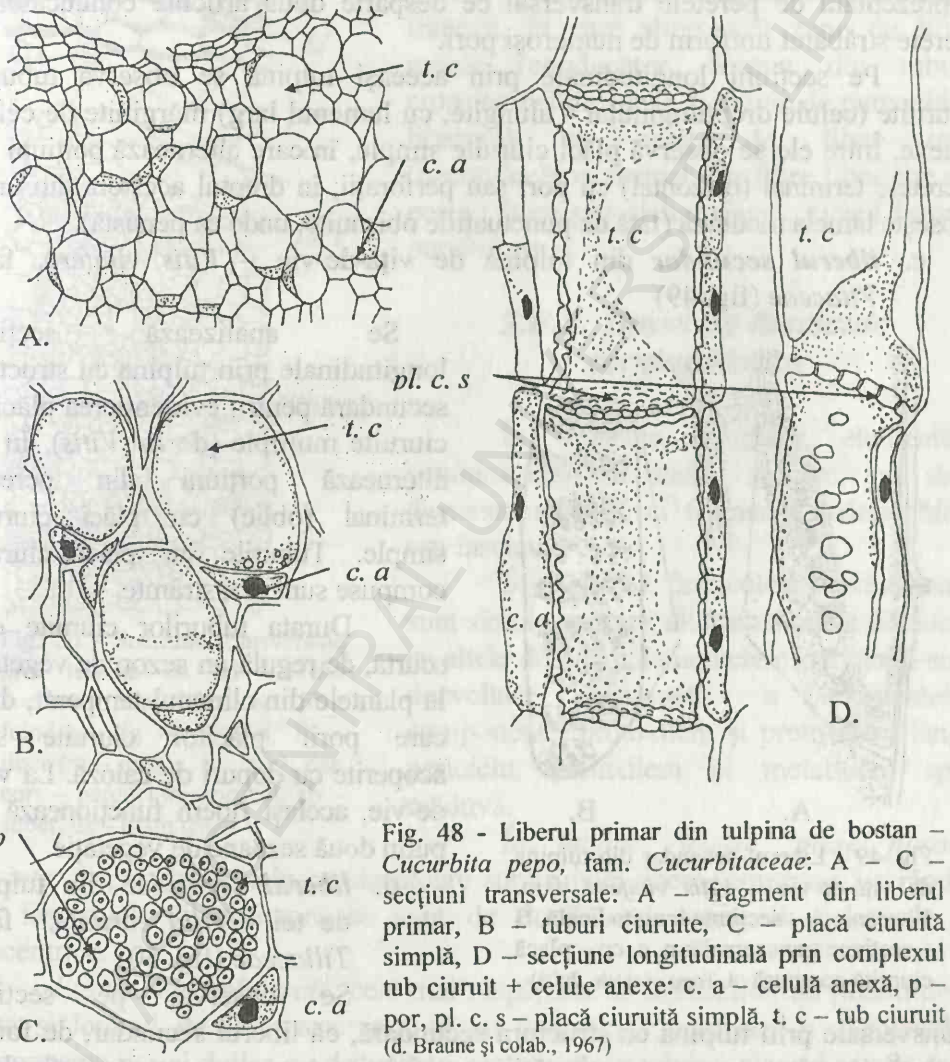


Fig. 48 - Liberul primar din tulpina de bostan – *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae*: A – C – secțiuni transversale: A – fragment din liberul primar, B – tuburi ciuruite, C – placă ciuruită simplă, D – secțiune longitudinală prin complexul tub ciuruit + celule anexe: c. a – celulă anexă, p – por, pl. c. s – placă ciuruită simplă, t. c – tub ciuruit (d. Braune și colab., 1967)

pluristratificat, sclerenchimatic.

În fiecare fascicul conducător, de tip bicolateral deschis se observă că lemnul este încadrat de două zone de liber: una externă şi una internă, ambele alcătuite din tuburi ciuruite, celule anexe şi puţine celule de parenchim liberian. În unele tuburi ciuruite se observă placa ciuruită simplă (de *tip Cucurbita*), reprezentată de peretele transversal ce desparte două articule conducătoare, perete străbătut uniform de numeroşi pori.

Pe secţiuni longitudinale prin aceeaşi tulpină se observă tuburile ciuruite (celule dreptunghiular - alungite, cu lumenul larg) mărginite de celule anexe. Între ele se observă plăci ciuruite simple, în care alternează porţiuni din peretele terminal (orizontal) cu pori sau perforaţii; în dreptul acestora din urmă lipseşte lamela mediană (faţă de punctuaţiile obişnuite, unde ea persistă).

c. ***liberul secundar*** din tulpina de viţă-de-vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae* (fig. 49)

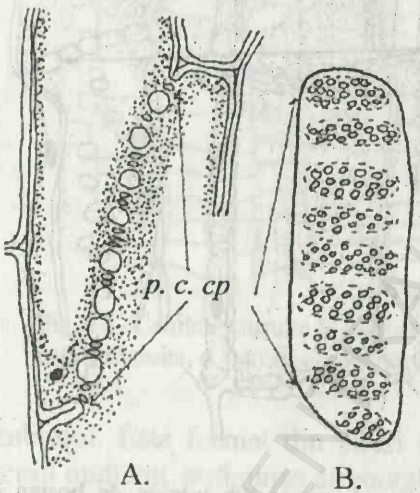


Fig. 49 - Liberul secundar din tulpina de viţă-de-vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*: A – secţiune longitudinală, B – secţiune transversală: p. c. cp – placă ciuruită compusă (d. Toma şi colab., 2003)

Se analizează secţiuni longitudinale prin tulpina cu structură secundară pentru evidenţierea plăcilor ciuruite multiple (de *tip Vitis*). În ele alternează porţiuni din peretele terminal (oblic) cu plăci ciuruite simple. Tuburile cu plăci ciuruite compuse sunt mai strâmte.

Durata tuburilor ciuruite este scurtă, de regulă un sezon de vegetaţie la plantele din climatul temperat, după care porii plăcilor ciuruite sunt acoperite cu dopuri de caloză. La viţa-de-vie, acelaşi floem funcţionează cel puţin două sezoane de vegetaţie.

d. ***liberul secundar*** din tulpina de tei - *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae* (fig. 50)

Se observă, pe secţiuni transversale prin tulpina cu structura secundară, că liberul secundar, de formă inelară (rezultat în urma activităţii cambiului). Are o structură particulară:

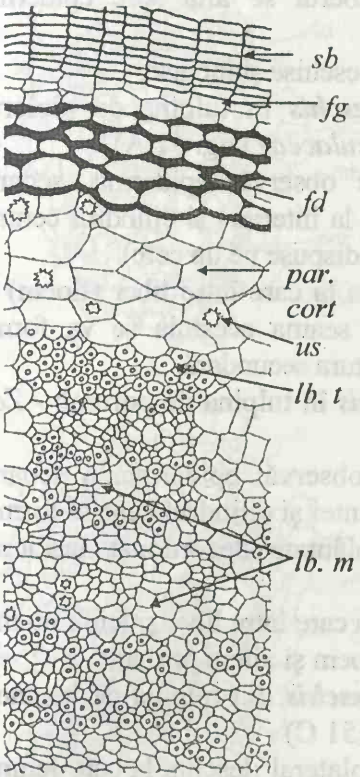


Fig. 50 - Secțiune transversală prin tulpina de tei - *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceaei:* fd – feloderm, fg – felogen, lb – liber (m – moale, t – tare), par. cort – parenchim cortical, sb – suber, us – ursin (orig.)

razele medulare, la acest nivel, sunt mult mai largi decât la nivelul lemnului, având formă de pâlnie, formând așa-numitul parenchim de dilatare. Datorită acestor raze, liberul secundar apare format din mai multe trapeze, în care alternează zone de liber moale (conducător, format din tuburi ciuruite, celule anexe și celule de parenchim liberian) cu zone de liber tare (neconducător, format din fibre liberiene cu pereții îngroșați și lignificați, având lumen punctiform).

3.8.3. Tipuri de fascicule conducătoare

În organele plantelor, elementele conducătoare nu sunt soliatre, nu sunt dispersate haotic, ci formează mănunchiuri sau fascicule.

În rădăcină, fasciculele conducătoare sunt simple, radiare, alternând unele de floem cu altele de xilem, în ambele observându-se o dezvoltare centripetă a elementelor componente: protoxilem și protofloem lângă periciclu, metaxilem și metafloem spre măduvă.

În tulpină, frunze, piese florale, semințe, fructe, fasciculele conducătoare sunt mixte, libero-lemnoase. La rândul lor, fasciculele libero-lemnoase sunt de două mari categorii: colaterale și concentrice.

Fasciculele colaterale, cele mai răspândite la spermafite, au liberul de o parte și lemnul de altă parte: primul cu dezvoltare centripetă a elementelor componente, iar al doilea cu dezvoltare centrifugă. În tulpină, liberul se află spre

exterior, iar lemnul spre interior. În frunză, liberul se află spre epiderma inferioară, iar lemnul spre cea superioară.

La rândul lor, fasciculele colaterale pot fi: deschise şi închise.

a. ***fascicul conducător de tip colateral deschis*** în tulpina de piciorul cocoşului - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae* (fig. 51 A)

Pe o secţiune transversală prin tulpină se observă: epiderma, scoarţa (asimilatoare la exterior şi parenchimatic-incoloră la interior) şi cilindrul central (cu fascicule conducătoare de tip colateral deschis, dispuse pe un cerc).

Fasciculele de tip colateral deschis sunt acelea la care între liber (floem) şi lemn (xilem) persistă resturi de procambiu; pe seama acestuia se va forma cambiul intrafascicular la plantele care trec la structura secundară.

b. ***fascicul conducător de tip colateral închis*** în tulpina de porumb - *Zea mays,* fam. *Poaceae* (fig. 51 B)

Pe o secţiune transversală prin tulpină se observă: epiderma, o scoarţă foarte subţire, sclerenchimatică la maturitatea plantei şi cilindrul central format din parenchim fundamental în care sunt implântate dezordonat fascicule conducătoare de tip colateral închis.

Fasciculele de tip colateral închis sunt acelea la care între liber şi lemn nu mai persistă procambiul; el s-a diferenţiat complet în floem şi xilem primar.

c. ***fascicul conducător de tip bicolateral deschis*** din tulpina de bostan - *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae* (fig. 51 C)

Reprezintă o variantă a fasciculelor de tip colateral deschis la care lemnul este încadrat de două zone de liber (extern şi intern); între liberul extern şi lemn persistă procambiul.

Fasciculele concentrice sunt acelea la care un ţesut conducător înconjoară complet pe celălalt ţesut conducător. Aceste fascicule pot fi hadrocentrice şi leptocentrice.

a. ***fascicul conducător de tip concentric-leptocentric*** în rizomul de lăcrămioară – *Convallaria majalis,* fam. *Liliaceae* (fig. 51 E)

Pe o secţiune transversală prin rizom, de la exterior spre interior se observă: epiderma, scoarţa (groasă, parenchimatică, amiliferă, ce se termină cu o endodermă de tip terţiar) şi cilindrul central (delimitat de un periciclu) în care se află mai multe fascicule: de tip colateral închis, sprijinite de periciclu şi fascicule de tip concentric leptocentric înfipte în parenchimul medular.).

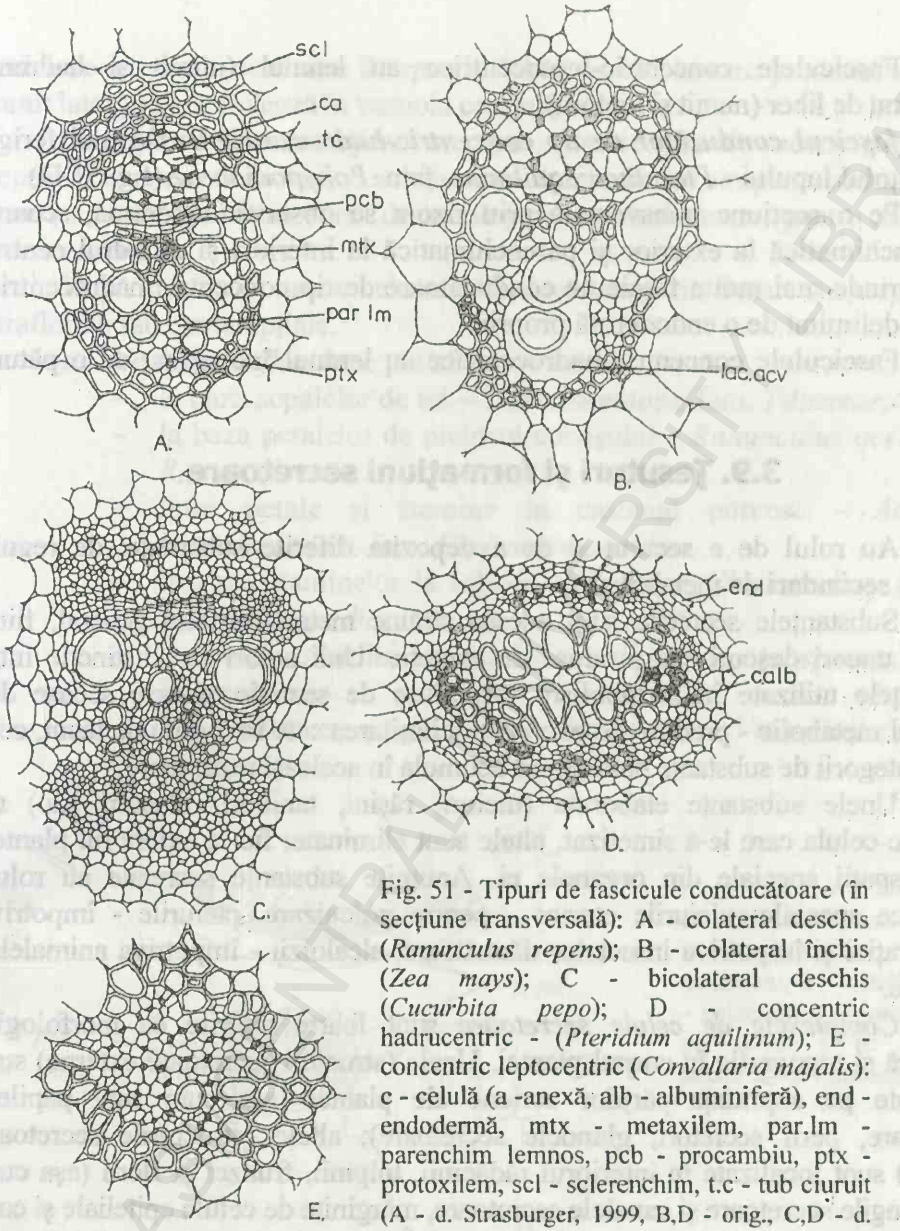


Fig. 51 - Tipuri de fascicule conducătoare (în secțiune transversală): A - colateral deschis (*Ranunculus repens*); B - colateral închis (*Zea mays*); C - bicolateral deschis (*Cucurbita pepo*); D - concentric hadrucentric - (*Pteridium aquilinum*); E - concentric leptocentric (*Convallaria majalis*): c - celulă (a -anexă, alb - albuminiferă), end - endodermă, mtx - metaxilem, par.lm - parenchim lemnos, pcb - procambiu, ptx - protoxilem, scl - sclerenchim, t.c - tub ciuruit (A - d. Strasburger, 1999, B,D - orig., C,D - d. Guttenberg)

BCU IAȘI CENTRALA UNIVERSITARĂ LIBRARY

Fasciculele concentric-leptocentrice au lemnul (numit şi hadrom) înconjurat de liber (numit şi leptom).

b. ***fascicul conducător de tip concentric-hadrocentric*** în rizomul ferigii ţolul lupului - *Pteridium aquilinum,* fam. *Poliypodiaceae* (fig. 51 D)

Pe o secţiune transversală prin rizom se observă: epiderma, scoarţa (sclerenchimatică la exterior şi parenchimatică la interior) şi cilindrul central (ce cuprinde mai multe fascicule conducătoare de tip concentric hadrocentric, fiecare delimitat de o endodermă proprie.

Fasciculele concentric-hadrocentrice au lemnul înconjurat de o pătură de liber.

3.9. Ţesuturi şi formaţiuni secretoare

Au rolul de a secreta şi de a depozita diferite substanţe, de regulă produşi secundari de metabolism.

Substanţele secretate sunt adesea străine metabolismului general, fiind numite uneori deşeuri sau produse de excreţie. Unii autori fac distincţie între substanţele utilizate în metabolism - produse de secreţie şi cele scoase din circuitul metabolic - produse de excreţie; delimitarea este însă greu de făcut, cele două categorii de substanţe putându-se acumula în aceleaşi rezervoare.

Unele substanţe elaborate (uleiuri, răşini, taninuri, latexuri ş.a.) nu părăsesc celula care le-a sintetizat, altele sunt eliminate: fie la exteriorul plantei, fie în spaţii speciale din organele ei. Anumite substanţe secretate au roluri biologice speciale: uleiurile eterice - pentru polenizare, cleiurile - împotriva transpiraţiei şi împotriva insectelor dăunătoare, alcaloizii - împotriva animalelor erbivore.

Complexele de celule secretoare sunt foarte diferite ca morfologie, structură şi topografie în corpul plantei. Unele (structuri secretoare externe) sunt localizate pe suprafaţa părţilor aeriene ale plantei (aşa cum sunt papilele secretoare, perii secretori, glandele secretoare); altele (structurile secretoare interne) sunt localizate în interiorul rădăcinii, tulpinii, frunzei şi florii (aşa cum sunt pungile secretoare şi canalele secretoare, mărginite de celule epiteliale şi care nu sunt legate nemijlocit de mediul extern). În anumite cazuri se specializează pentru secreţie organe întregi ale plantei, care suferă o metamorfoză corespunzătoare (precum petalele şi staminele, care au glande nectarifere). Un tip

special de structuri secretoare îl reprezintă laticiferele, la care produsul secretat (numit latex) se acumulează în vacuola centrală.

1. ***glandele nectarifere*** se mai numesc glande nectarigene sau nectarine; ele secretă nectar - o soluție apoasă de zaharuri simple, uleiuri eterice, gume ș.a., care constituie sursă de hrană pentru polenizatoare, pentru albine în mod deosebit.

După localizare, nectarinele sunt de două categorii: florale sau nupțiale și extraflorale sau extranupțiale.

a. *Nectarinele florale* se pot afla:
   - la baza sepalelor de tei – *Tilia tomentosa,* fam. *Tiliaceae;*
   - la baza petalelor de piciorul cocoșului – *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculceae;*
   - între petale și stamine la castanul porcesc - *Aesculus hippocastanum,* fam. *Hipocastanaceae;*
   - la baza staminelor la lobodă sălbatică – *Chenopodium album,* fam. *Chenopodiaceae;*
   - la baza ovarului la cartof – *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae;*
   - între androceu și gineceu la vița de vie - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae;*

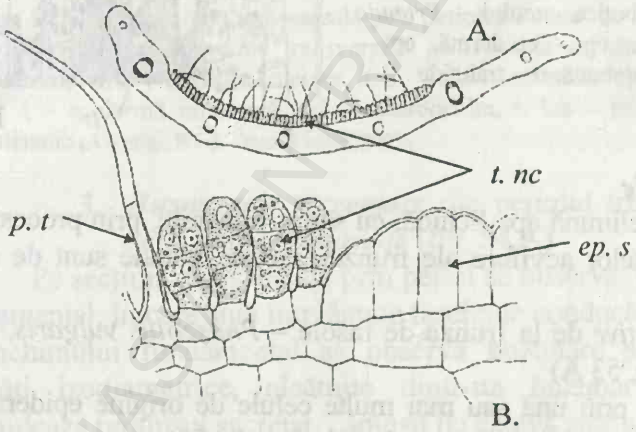


Fig. 52 – Nectarine extraflorale la *Vicia sepium,* fam. *Fabaceae*: A – andamblu, B – detaliu: ep. s – epidermă superioară, p. t – păr tector, ț. nc – țesut nectarifer (d. Haberlandt.,1896)

Nectarinele florale se prezintă sub formă de inel (întreg sau divizat), disc, burelet, protuberanțe etc.

b. *Nectarinele extraflorale* pot fi: simple şi complexe. Nectarinele simple sunt sesile, nevascularizate, numai de origine epidermică. Nectarinele complexe sunt pedicelate, vascularizate, formate din mai multe tipuri de ţesuturi; ele sunt localizate:

- pe stipele, având forma unor peri secretori pluricelulari,ca la măzăriche - *Vicia craca,* fam. *Fabaceae* (fig. 52);
- la baza peţiolului de la piersic - *Persica vulgaris,* fam. *Rosaceae;*
- la baza limbului foliar de la prun - *Prunus avium,* fam. *Rosaceae.*

Eliminarea nectarului seamănă cu procesul de gutaţie (eliminarea excesului de apă din plantă, care antrenează şi nectarul).

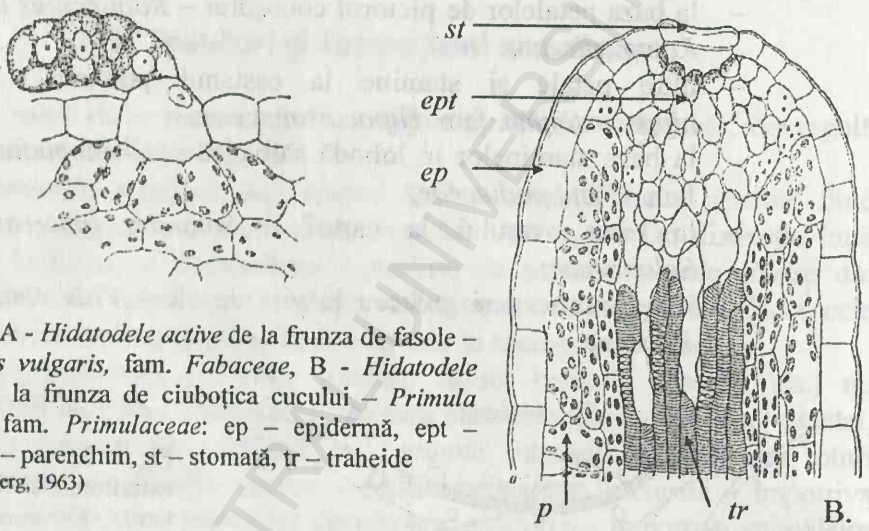


Fig. 53 – A - *Hidatodele active* de la frunza de fasole – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae,* B - *Hidatodele pasive* de la frunza de ciubotica cucului – *Primula sinensis,* fam. *Primulaceae*: ep – epidermă, ept – epitem, p – parenchim, st – stomată, tr – traheide
(d. Guttenberg, 1963)

2. *Hidatodele*

Sunt glande care elimină apa lichidă, cu săruri minerale, prin procesul de gutaţie, la nivelul stomatelor acvifere ale frunzei. Aceste glande sunt de două feluri: active şi pasive.

- *Hidatodele active* de la frunza de fasole – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae* (fig. 53 A)

Sunt reprezentate prin una sau mai multe celule de origine epidermică, adesea în formă de peri, unicelulari sau pluricelulari curbaţi, care nu au legătură cu traheidele din nervurile frunzei.

- *Hidatodele pasive* de la frunza de ciuboțica cucului – *Primula sinensis,* fam. *Primulaceae* (fig. 53 B)

Sunt numite și stomate acvifere, fiind situate la vârful dinților de pe marginea frunzei. Astfel de hidatode sunt formate din două celule stomatice moarte, cu deschidere permanentă, o cameră substomatică acviferă și un țesut special numit *epitem* (format din celule parenchimatice incolore, în contact cu traheidele din nervurile frunzei).

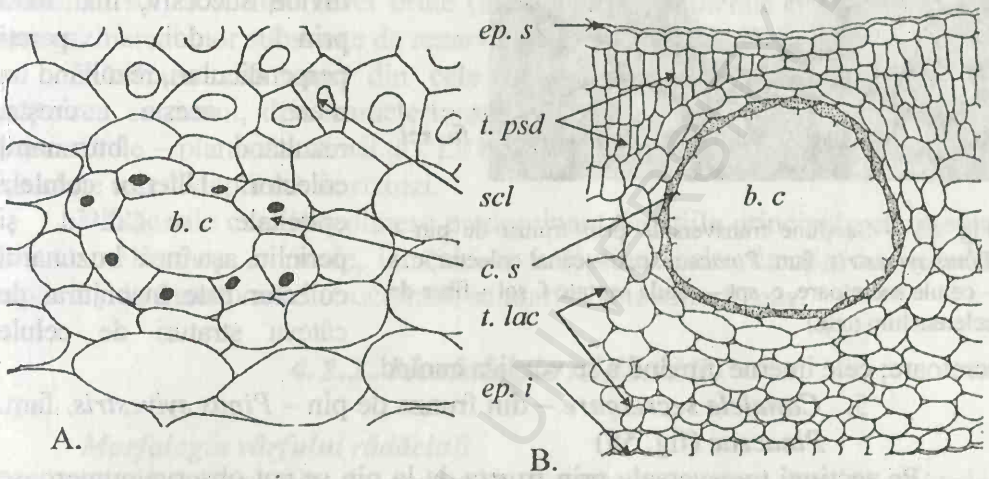


Fig. 54 – A – Secțiune transversală prin pețiolul frunzei de iederă –*Hedera helix,* fam. *Araliaceae*, B – Secțiune transversală prin frunza de lămâi – *Citrus limon,* fam. *Rutaceae*: b. c – buzunar colector, c. s – celule secretoare ep. s – epidermă superioară, ep. i – epidermă inferioară, scl – sclerenchim, t. lac – țesut lacunos, t. psd – țesut palisadic (A – orig., B – d. Toma și colab, 2003)

3. ***Buzunarele secretoare*** din pețiolul frunzei de iederă –*Hedera helix,* fam. *Araliaceae* (fig. 54 A)

Pe secțiuni transversale prin pețiol se observă: epiderma și parenchimul fundamental, în care sunt implântate fascicule conducătoare. În partea externă a parenchimului fundamental se observă buzunare secretoare. Acestea sunt cavități izodiametrice, alcătuite dintr-un buzunar colector, în care se acumulează produsul secretat, căptușit de câteva straturi de celule epiteliale.

4. ***Buzunarele secretoare*** din frunza de lămâi – *Citrus limon,* fam. *Rutaceae* (fig. 54 B)

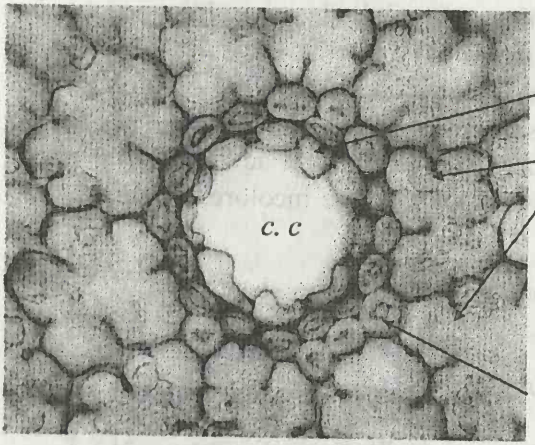


Fig. 55 – Secțiune transversală prin frunza de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: c. c – canal colector, c. s – celule secretoare, c. spt – celule septate f. scl – fibre de sclerenchim (orig.)

Pe secțiuni transversale prin limbul frunzei se pot observa buzunare secretoare în grosimea mezofilului. Ele provin dintr-o celulă parenchimatică care se divide succesiv, mai întâi prin doi pereți perpendiculari, rezultând un meat; acesta crește, rezultând buzunarul colector. Ulterior celulele epiteliale se divid și periclin, așa încât buzunarul colector este înconjurat de câteva straturi de celule secretoare; cele interne urmând a se vor liza curând.

5. ***Canalele secretoare*** – din frunza de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 55)

Pe secțiuni transversale prin frunza de la pin se pot observa numeroase canale secretoare situate în țesutul asimilator omogen, format din celule septate. Ele constau dintr-un epiteliu unistratificat (format din celule cu citoplasmă densă și cu toți pereții subțiri), dintr-un canal colector alungit, (prozenchimatic) în care se elimină produsul secretat și din celule însoțitoare (fibre de sclerenchim).

BCU IASI/CENTRU UNIVERSITARY

4. ORGANOGRAFIA

4. 1. Rădăcina

Rădăcina este un organ axial, nearticulat (fără noduri şi internoduri), cu simetrie radiară, cu geotropism pozitiv, având ca funcţii principale: fixarea plantei în sol, absorbţia sevei brute (apă cu săruri minerale dizolvate în ea), înmagazinarea unor substanţe de rezervă (îndeosebi amidon).

Rădăcina este unul din cele trei organe vegetative care intră în alcătuirea cormului, deci caracterizează cormofitele (pteridofitele – ferigi şi spermafitele – plante cu sămânţă). La briofite şi la protalul ferigilor, funcţia de absorbţie este îndeplinită de rizoizi.

Rădăcinile care îndeplinesc predominant funcţiile principale enumerate mai sus se numesc normale, iar cele ce îndeplinesc alte funcţii, noi, ce duc implicit şi la transformări structurale, se numesc metamorfozate.

4.1.1. Morfologia rădăcinii

Morfologia vârfului rădăcinii

- de la plantula de carpen – *Carpinus betulus,* fam. *Betulaceae* (fig. 56)

La scurt timp după germinare, la o plantulă se poate observa, în prelungirea tulpinii, o rădăcină principală (rezultată din radicula embrionului), de pe care se detaşează rădăcini laterale sau secundare (rezultate din periciclul rădăcinii principale, deci cu origine endogenă), care formează şiruri longitudinale numite ortostihuri; rădăcinile laterale de ultim ordin, ca şi vârful rădăcinii principale, poartă peri absorbanţi. Rădăcina principală, împreună cu rădăcinile laterale de ordine şi mărime diferite formează sistemul radicular al plantei.

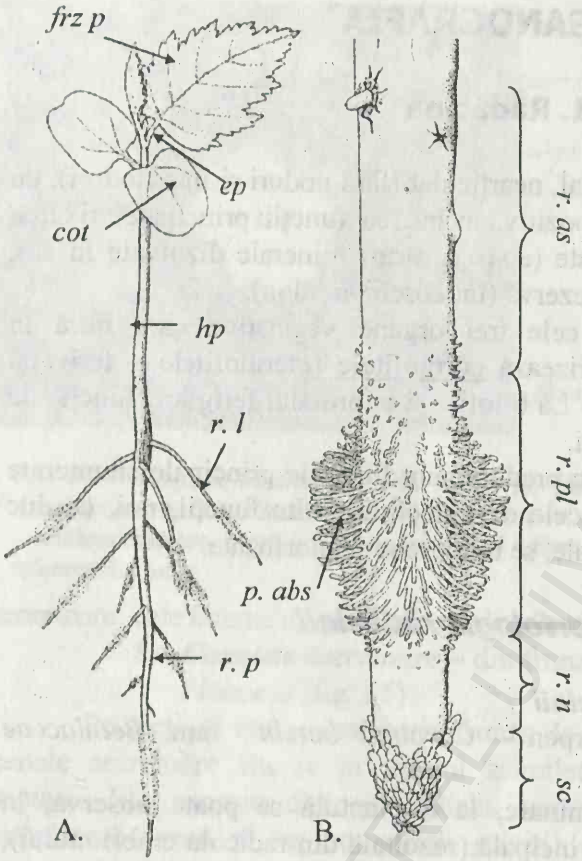


Fig. 56 – Plantula de carpen – *Carpinus betulus,* fam. *Betulaceae*: A – ansamblu, B – detaliu cu vârful rădăcinii: cot – cotiledon, ep – epicotil, frz. p – frunză primordială, hp – hipocotil, p. abs – păr absorbant, r. as – regiune aspră, r. l – rădăcină laterală, r. p – rădăcină principală, r. pl – regiune piliferă, r. n – regiune netedă (A. d. Troll, 1959, B – d. Raven şi colab., 1986)

Rădăcina principală şi ramificaţiile acesteia prezintă patru regiuni, care sunt următoarele, începând cu extremitatea sa distală: o scufie (ţesut protector primar, care protejează apexul meristematic), o regiune netedă, subterminală (în lungul căreia are loc procesul de diferenţiere celulară, prin alungire şi vacuolizare, deci corespunde regiunii de creştere în lungime a rădăcinii), o regiune piliferă (cu structură primară definitivă, rizoderma având peri absorbanţi) şi o regiune aspră (sau a ramificaţiilor), lipsită de rizodermă cu peri absorbanţi.

4.1.2. Tipuri morfologice de rădăcini

A. Normale

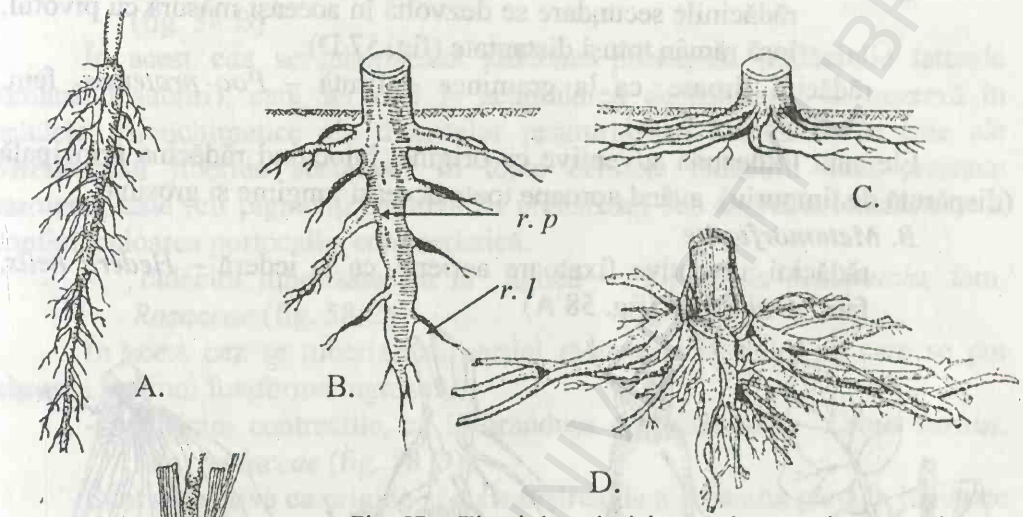
Se pot clasifica după mai multe criterii.

După raportul dintre rădăcina principală şi rădăcinile secundare se împart în:

- rădăcini pivotante, ca la lucernă – *Medicago falcata,* fam. *Fabaceae* (fig. 57 A);

În acest caz, rădăcina principală este mult mai lungă şi mai groasă decât rădăcinile laterale.

- rădăcini rămuroase



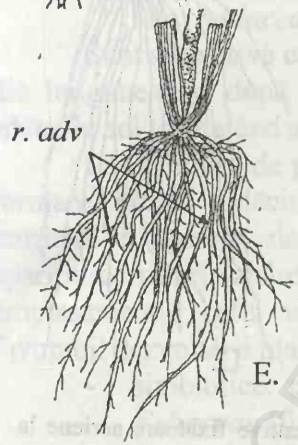


Fig. 57 – Tipuri de rădecini normale: A - pivotante - la lucernă – *Medicago falcata,* fam. *Fabaceae*, B-D – rămuroase: B – cu sistem de înrădăcinare pivotant pivotant la stejar – *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*, C - cu sistem de înrădăcinare trasant la molid - *Picea abies,* fam. *Pinaceae*, D - cu sistem de înrădăcinare pivotant – trasant, ca la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*, E - rădăcini firoase la firuţă – *Poa pratensis,* fam. *Poaceae*: r – adv – rădăcini adventive, r. l – rădăcină laterală, r. p - rădăcină principală (A, E – d. Toma şi colab., 2003, B – D – d. Burescu, 2002)

- cu sistem de înrădăcinare pivotant, ca la stejar – *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*, când rădăcina principală se dezvoltă puternic şi pătrunde adânc în sol (fig. 57 B);
- cu sistem de înrădăcinare trasant, ca la molid - *Picea abies,* fam. *Pinaceae*, când rădăcinile laterale au aproximativ aceeaşi lungime şi grosime ca şi rădăcina principală şi se dezvoltă în

apropiere de suprafața solului (datorită stratului subțire de sol și prezenței rocii mamă la suprafață) (fig. 57 C);

- cu sistem de înrădăcinare pivotant – trasant, ca la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* – este un sistem intermediar, când rădăcinile secundare se dezvoltă în aceeași măsură cu pivotul, însă rămân totuși distanțate (fig. 57 D).

- rădăcini firoase, ca la graminee – firuță – *Poa pratensis,* fam. *Poaceae* (fig. 57 E)

Ele sunt totdeauna adventive ca origine, înlocuind rădăcina principală (dispărută de timpuriu), având aproape toate aceeași lungime și grosime.

B. Metamorfozate

- rădăcini adventive fixatoare aeriene, ca la iederă – *Hedera helix,* fam. *Araliaceae* (fig. 58 A)

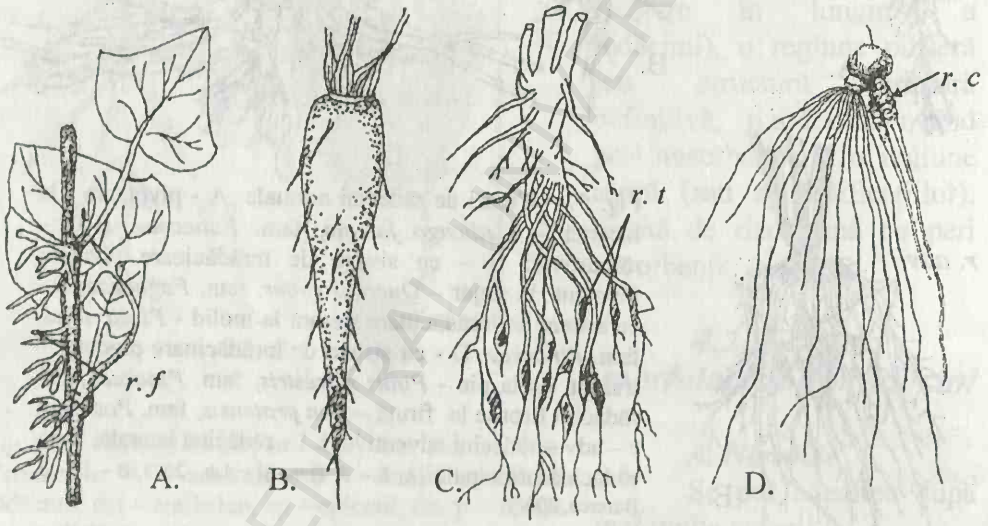


Fig. 58 – Tipuri de rădăcini metamorfozate: A - rădăcini adventive fixatoare aeriene la iederă – *Hedera helix,* fam. *Araliaceae,* B - rădăcini tuberizate, ca la morcov – *Daucus carota,* fam. *Apiaceae,* C - rădăcini tuberizate, ca la aglică - *Filipendula hexapetala,* fam. *Rosaceae,* D - rădăcini contractile, ca la brânduşa de primăvară – *Crous vernus,* fam. *Iridaceae*: r. c – rădăcină contractilă, r. f – rădăcini fixatoare, r. t – rădăcini tuberizate (A-C – d. Toma şi colab, 2003, D – d. Troll,, 1959)

Rădăcinile iau naştere pe tulpină; sunt scurte, cilindrice, cu extremitatea în formă de ventuză, prin care aderă de suport-ziduri, arbori; toate au cilindrul central puternic sclerificat şi lignificat.

- rădăcini tuberizate, ca la morcov – *Daucus carota,* fam. *Apiaceae* (fig. 58 B)

În acest caz se tuberizează rădăcina principală (rădăcinile laterale rămânând subţiri), care serveşte la acumularea de substanţe de rezervă în celulele parenchimatice ale diferitelor ţesuturi, mai cu seamă în cele ale parenchimul liberian secundar. În toate celulele rădăcinii sunt prezente carotenoplaste (cu pigmenţi carotenoizi cristalizaţi sub formă aciculară), ce îi conferă culoarea portocalie, caracteristică.

- rădăcini tuberizate, ca la aglică - *Filipendula hexapetala,* fam. *Rosaceae* (fig. 58 C)

În acest caz se tuberizează parţial rădăcinile laterale, pe care se pot observa porţiuni fusiforme îngroşate.

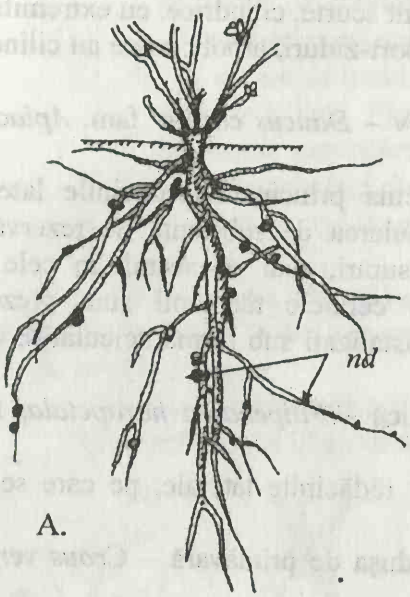
- rădăcini contractile, ca la brânduşa de primăvară – *Crous vernus,* fam. *Iridaceae* (fig. 58 D)

Sunt adventive ca origine şi au însuşirea de a se scurta până la jumătate din lungimea lor după ce şi-au terminat creşterea, trăgând astfel planta mai adânc în sol (protejând astfel mugurii).

La brânduşa de primăvară, discul tulpinal al unui bulb tânăr, în curs de formare, poartă rădăcini groase şi ridate transversal. Încărcate cu rezerve nutritive în tinereţe, ele se contractă pe măsura epuizării acestora, de unde şi apariţia de riduri (zbârcituri). Tânărul bulb este astfel atras în profunzime, pe amplasamentul celui vechi, pe cale de dispariţie şi menţinut la un nivel favorabil dezvoltării plantei.

- simbiotice: cu nodozităţi, ca la fasole - *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae* (fig. 59 A)

Pe sistemul radicular de la fasole se observă nişte excrescenţe ale căror celule sunt invadate de bacterii (din genul *Rhizobium* mai ales) numite nodozităţi. Avantajul acestei simbioze este evident: planta asigură microorganismului prezent în rădăcinile sale un adăpost şi o nutriţie carbonică uşoară, datorită compuşilor organici care circulă pe cale apoplastică. Pe de altă parte, azotul necesar plantei îi este furnizat de bacterie, fie direct prin secreţiile extracelulare ale simbiontului său, fie indirect după moartea acestuia din urmă.



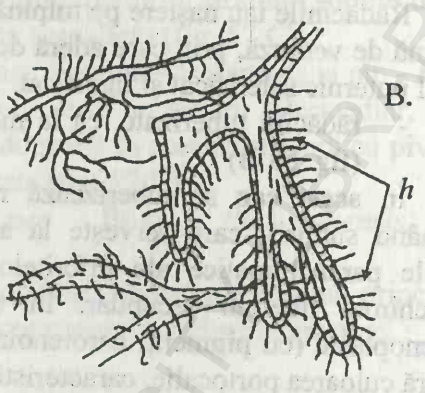


Fig. 59 – A – Rădăcini simbiotice cu nodozităţi la fasole – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae,* B – rădăcini simbiotice cu micorize la fag – *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae*: h – hife, nd – nodozităţi (A – d. Toma şi colab., 2003, B – d. Andrei şi Predan, 2003)

- cu micorize, ca la fag – *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* (fig. 59 B)

Se observă la lupă rădăcini de fag proaspăt culese, de pe care s-a îndepărtat pământul cu grijă pentru a nu distruge micorizele. Ultimele ramificaţii ale rădăcinii sunt acoperite cu un manşon de culoare albă, bej, maro sau chiar neagră, format din hifele unei ciuperci. Ciupercile depind de planta superioară pentru nutriţia lor carbonică. Reţeaua de filamente miceliene, la rândul ei, este capabilă să exploreze un mare volum de sol, uşurând astfel aprovizionarea cu apă şi săruri minerale a plantei superioare.

4.1. 3 Structura rădăcini

A. Structura primară a rădăcinii

Îşi are originea în apexul radicular, a cărui structură a fost detaliată în capitolul de histologie, la ţesuturi meristematice primare. În urma diviziunilor repetate şi a diferenţierii celulare din meristemul radicular iau naştere ţesuturile din structura primară a rădăcinii, trecerea de la starea meristematică la cea definitivă făcându-se în lungul regiunii netede (de diferenţiere).

La nivelul regiunii pilifere, de la exterior spre centru se disting trei zone anatomice: rizoderma, scoarța și cilindrul centrul, fiecare din ele fiind formată din unul sau mai multe țesuturi definitive:

- rizoderma, cu peri absorbanți;
- scoarța, diferențiată adesea în trei subzone: exoderma, parenchimul cortical și endoderma;
- cilindrul central, ce conține țesuturile conducătoare dispuse sub formă de fascicule simple, lemnoase și liberiene, alternând unele cu altele.

- ***Structura primară a rădăcinii de la molid*** - *Picea abies,* fam. *Pinaceae* (fig. 60)

Pe secțiuni transversale prin rădăcina foarte tânără, la 5-8 mm de scufie, de la exterior spre interior, se observă următoarele zone anatomice:

A. **Rizoderma** – este formată din celule mici, cu pereți subțiri. Perii absorbanți nu se formează, deoarece rădăcinile de la molid stabilesc foarte de timpuriu relații simbiotice de tip micorize cu hifele unor ciuperci.

B. **Scoarța** – este formată din 3-4 straturi de celule mari, rotunde sau ovale, ce prezintă meaturi între ele. Nu se observă o exodermă individualizată. Ultimul strat al scoarței este reprezentat de o endodermă de tip primar, formată din celule ce au în pereții laterali îngroșări lenticulare suberificate, numite punctele Caspary.

C. **Cilindrul central** – este delimitat de un periciclu parenchimatic, uni- sau bistratificat. La acest nivel procesul de traheogeneză este în plină desfășurare, atât fasciculele lemnoase, cât și cele liberiene fiind în curs de edificare. De regulă se observă trei fascicule conducătoare lemnoase, ce alternează cu trei fascicule .liberiene.
Un fascicul lemnos este format din 3-4 vase de protoxilem (traheide), iar un fascicul liberian este alcătuit din câteva celule ciuruite.

La 2-3 cm de vârful rădăcinii, structura primară este complet edificată. Fasciculele conducătoare lemnoase sunt formate atât din vase de protoxilem cât și din vase de metaxilem; cele liberiene sunt alcătuite atât din celule ciuruite,

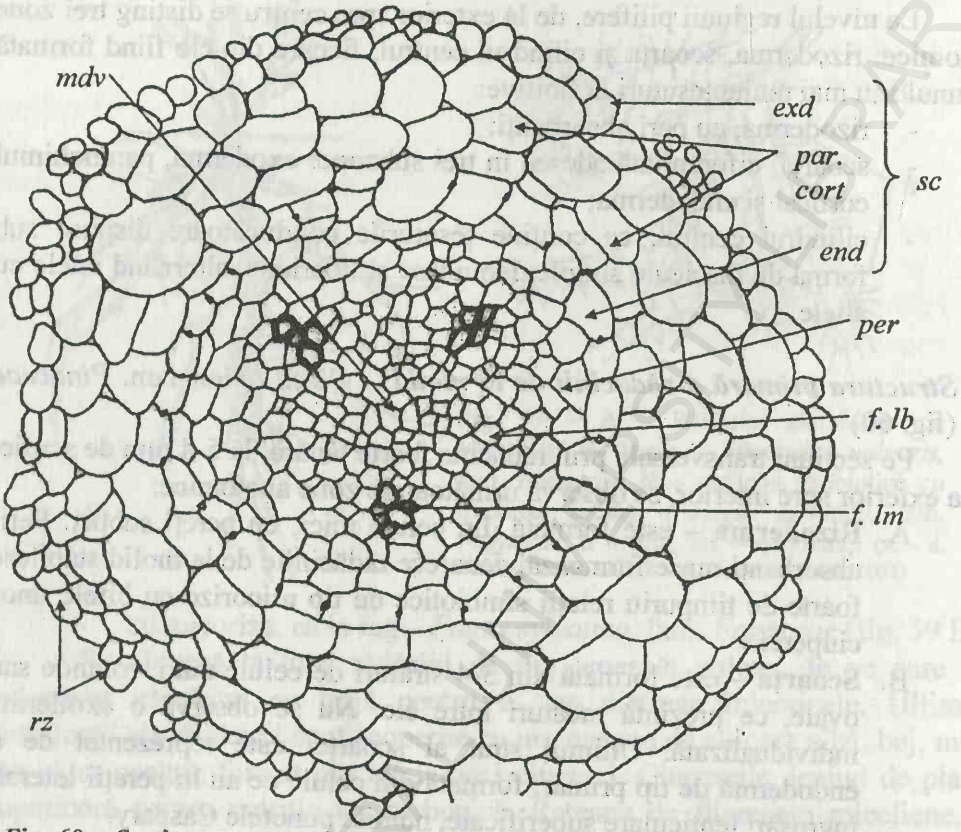


Fig. 60 – Secțiune transversală prin rădăcina cu structură primară de molid - *Picea abies,* fam. *Pinaceae*: end – endodermă, exd – exodermă, f. lb – fascicul liberian, f. lm – fascicul lemnos, mdv – măduvă, par. cort – parenchim cortical, per – periciclu, rz – rizodermă, sc – scoarță (d. Parascan și Danciu, 1975)

cât și din celule de parenchim liberian. Măduva este foarte subțire, locul ei fiind luat treptat de vasele de metaxilem nou formate.

- ***Structura primară a rădăcinii de la stejar*** - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (fig. 61)

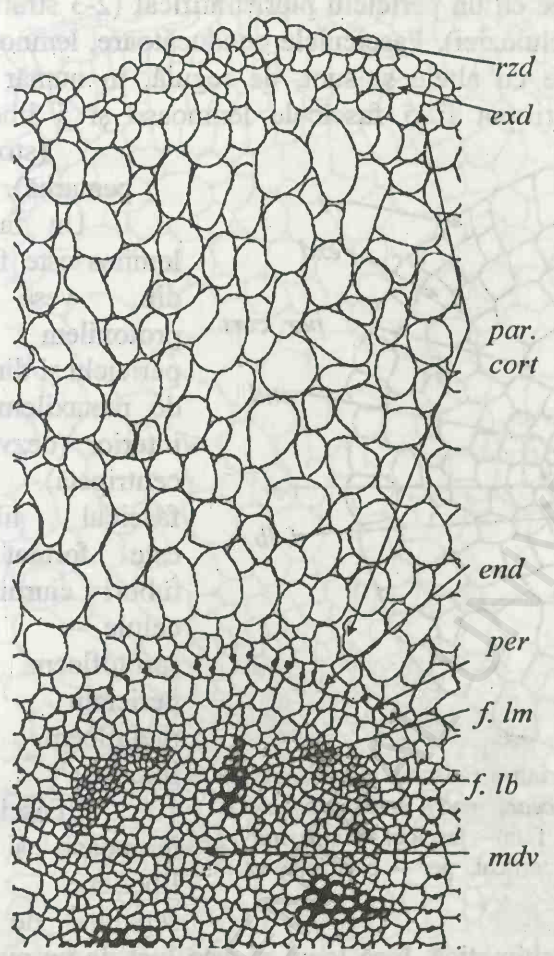


Fig. 61 – Secțiune transversală prin rădăcina cu structură primară de stejar - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*: : end – endodermă, exd – exodermă, f. lb – fascicul liberian, f. lm – fascicul lemnos, mdv – măduvă, par. cort – parenchim cortical, per – periciclu, rz – rizodermă (d. Parascan și Danciu, 1975)

Structura primară se edifică complet la 2 cm de vârful rădăcinii. Pe secțiuni transversale efectuate la acest nivel, de la exterior spre interior se observă:

A. **Rizoderma** – este formată dintr-un strat de celule mici, izodiametrice, strâns unite între ele.

B. **Scoarța** – este groasă și diferențiată în trei subzone:

a. exoderma – formată din 2-3 straturi de celule mici, cu dispoziție ordonată, fără spații aerifere între ele, cu pereții ușor suberificați;

b. parenchimul cortical – este alcătuit din 9-11 straturi de celule parenchimatice, rotunjite, dispuse neregulat, ale căror dimensiuni cresc de la exterior spre interior; între celulele parenchimului cortical se observă meaturi de mărime diferită;

c. endoderma – este de tip primar, fiind formată din celule poligonale, cu îngroșările (punctele) Caspary în pereții laterali.

C. Cilindrul central – începe cu un periciclu pluristratificat (2-3 straturi de celule cu pereţi subţiri, celulozici). Fasciculele conducătoare, lemnoase şi liberiene, alternează unele cu altele şi sunt, de regulă, în număr de 4 (structură tetrarhă); uneori pot fi 5 fascicule lemnoase şi 5 liberiene (structură pentarhă).

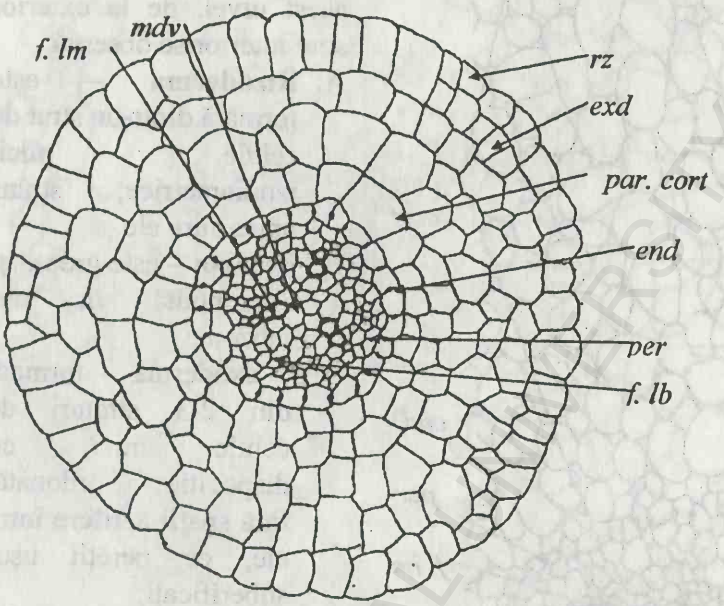


Fig. 62 – Secţiune transversală printr-o rădăcină micorizantă de stejar - *Quercus robur*, fam. *Fagaceae*: : end – endodermă, exd – exodermă, f. lb – fascicul liberian, f. lm – fascicul lemnos, mdv – măduvă, par. cort – parenchim cortical, per – periciclu, rz – rizodermă (orig)

Un fascicul lemnos este format din vase de protoxilem spre periciclu şi din vase de metaxilem spre interior (dezvoltare centripetă). Un fascicul liberian este format din tuburi ciuruite şi celule anexe (protofloem spre periciclu şi metafloem spre interior).

Fasciculele lemnoase şi cele liberiene sunt separate de raze medulare. Măduva este parenchimatică, însă locul ei este luat de timpuriu de vase de metaxilem.

La stejar, numeroase rădăcini formează micorize cu hifele unor ciuperci. În acest caz rădăcina este mai subţire, scoarţa formată doar din câteva straturi de celule, cilindrul central cu structură di sau triarhă (fig. 62)

Atât la stejar, cât şi la molid, sau la alte specii de plante lemnoase este destul de greu de surprins o structură primară tipică, ca cea descrisă mai sus, deoarece foarte de timpuriu apar ţesuturi de natură secundară, rezultate în urma activităţii cambiului şi felogenului.

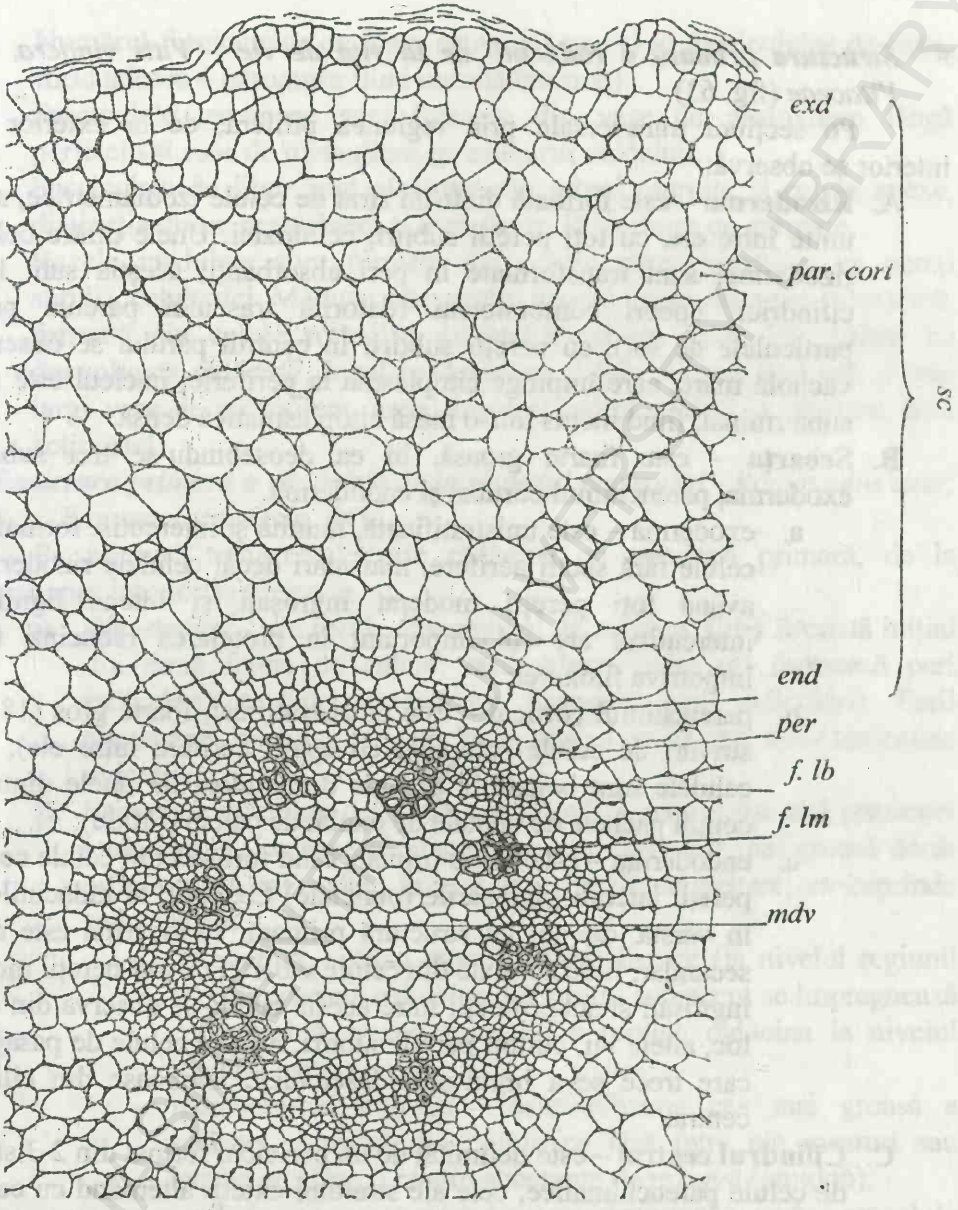


Fig. 63 – Secțiune transversală prin rădăcina cu structură primară de la vița de vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*: end – endodermă, exd – exodermă, f. lb – fascicul liberian, f. lm – fascicul lemnos, mdv – măduvă, par. cort – parenchim cortical, per – periciclu, rz – rizodermă, sc – scoarță (orig)

B.C.U. „M. EMINESCU" IAȘI
BIOLOGIE

- ***Structura primară a rădăcinii de la vița de vie*** – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae* (fig. 63)

Pe secțiuni transversale prin regiunea piliferă, de la exterior spre interior se observă:

A. **Rizoderma** – este formată dintr-un strat de celule izodiametrice, strâns unite între ele, cu toți pereții subțiri, celulozici. Unele dintre celulele rizodermei sunt transformate în peri absorbanți; aceştia sunt lungi, cilindrici, uneori contorsionați (datorită traseului parcurs printre particulele de sol), cu pereții subțiri. În centrul părului se observă o vacuolă mare, care împinge citoplasma la periferie; nucleul este situat subterminal, fiind inclus într-o masă citoplasmatică densă.

B. **Scoarța** – este foarte groasă, în ea deosebindu-se trei subzone: exoderma, parenchimul cortical şi endoderma.

   a. exoderma – este unistratificată, numită şi intercutis, formată din celule fără spații aerifere, mai mari decât celulele rizodermice, având toți pereții moderat îngroşați şi intens lignificați; intercutisul are rol important în protejarea rădăcinii tinere împotriva filoxerei;

   b. parenchimul cortical – este pluristratificat, foarte gros (18 – 25 straturi de celule rotunjite, cu spații aerifere între ele); toate celulele sunt bogate în granule de amidon, iar unele dintre ele conțin pachete de cristale de oxalat de calciu (rafide);

   c. endoderma – este de tip primar, fiind formată din celule ce au în pereții laterali îngroşările (punctele) Caspary; la rădăcinile mai în vârstă, dar tot cu structură primară, endoderma este de tip secundar, fiind formată din celule moarte, cu toți pereții moderat îngroşați şi suberificați; între aceste celule se observă din loc în loc, altele vii, cu toți pereții subțiri, numite celule de pasaj, prin care trece seva brută spre fasciculele lemnoase din cilindrul central.

C. **Cilindrul central** – este delimitat de un periciclu format din 2-3 straturi de celule parenchimatice, cele ale stratului extern alternând cu cele ale endodermei. Fasciculele conducătoare sunt simple, lemnoase şi liberiene, alternând unele cu altele şi fiind separate de raze medulare.

Numărul fasciculelor de lemn este egal cu cel al fasciculelor de liber, fiind adesea 4 (structura fiind numită tetrarhă).

Fasciculele lemnoase sunt formate din vase de protoxilem lângă periciclu şi vase de metaxilem spre centrul rădăcinii.

Fasciculele de liber sunt alcătuite din tuburi ciuruite şi celule anexe, distincţia dintre protofloem şi metafloem făcându-se cu greutate.

Razele medulare sunt formate din celule parenchimatice, cu pereţi subţiri, celulozici. Măduva este relativ groasă, parenchimatic celulozică, formată din celule rotunjite, cu spaţii aerifere între ele. Odată cu dezvoltarea rădăcinii, locul măduvei va fi luat de cele mai noi şi mai largi vase de metaxilem, astfel încât cilindrul central ia aspectul unui actinostel.

- ***Structura primară a rădăcinii de la piciorul cocoşului*** - *Ranunculus acer*, fam. *Ranunculaceae* (fig. 64)

Pe secţiuni transversale prin rădăcina cu structură primară, de la exterior spre interior se observă:

A. **Rizoderma** - are rol de absorbţie şi de apărare, fiind formată iniţial din două feluri de celule: atrihoblaste (care nu formează peri radiculari) şi trihoblaste (care formează peri radiculari). Perii absorbanţi, de lungime diferită şi uneori ramificaţi, sunt totdeauna unicelulari.

B. **Scoarţa** - este bine delimitată de cilindrul central datorită prezenţei endodermei. La aceeaşi plantă, scoarţa este mult mai groasă decât cilindrul central, având în principal rol de depozitare; ea cuprinde trei subzone:

- exoderma - când stratul pilifer dispare (la nivelul regiunii aspre), peretele celulelor din stratul subiacent se impregnează cu suberină, având rolul de a proteja rădăcina la nivelul regiunii aspre;
- parenchimul cortical - este subzona cea mai groasă a scoarţei, formată din celule ce lasă între ele meaturi sau lacune aerifere şi conţin substanţe de rezervă (amidon);
- endoderma – este stratul cel mai intern al scoarţei, cu celule relativ alungite paralel cu axa rădăcinii, strâns unite între ele, de formă paralelipipedică; este de tip primar la rădăcinile

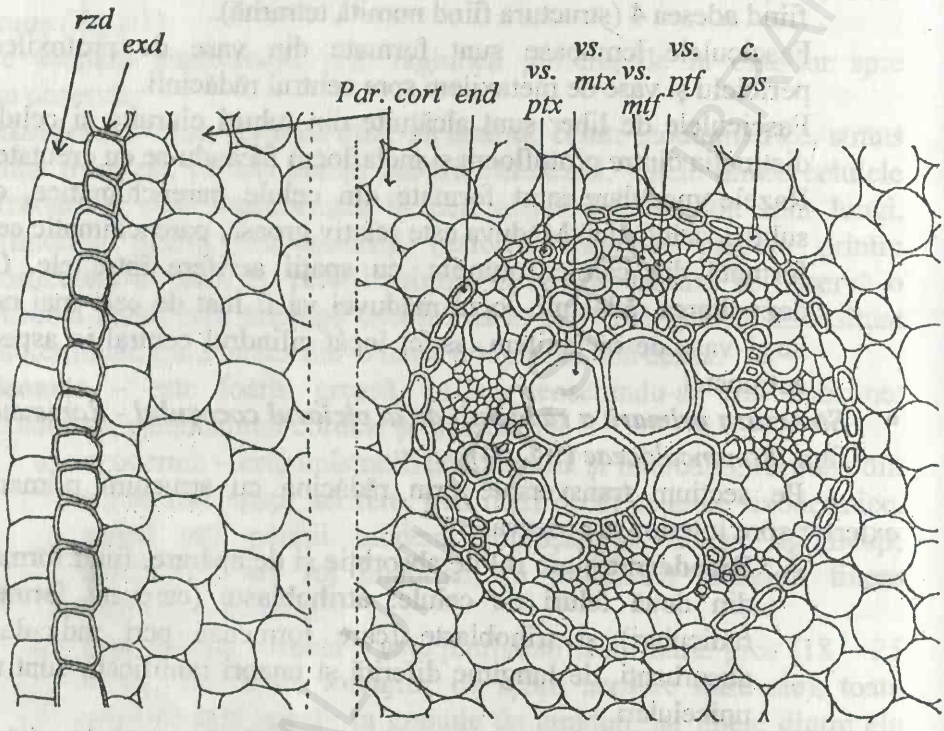


Fig. 64 – Secţiune transversală prin rădăcina cu structură primară de la piciorul cocoşului - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae*: c. ps – celulă de pasaj, end – endodermă, exd – exodermă, par. cort – parenchim cortical, rz – rizodermă, vs – vas (mtf – de metafloem, mtx – de metaxilem, ptf – protofloem, ptx - protoxilem (orig)

tinere şi de tip secundar la cele mai bătrâne, dar tot cu structură primară.

C. **Cilindrul central** - este delimitat la periferie de periciclu, unistratificat. De periciclu se sprijină fascicule de xilem (lemn) şi fascicule de floem (liber), în număr egal şi alternând unele cu altele, toate dispuse pe un singur cerc, având dezvoltare centripetă a elementelor componente: lângă periciclu se află protofloemul, respectiv protoxilemul, iar spre centrul cilindrului central, metafloemul, respectiv metaxilemul. În centrul rădăcinilor foarte

tinere se mai observă încă măduvă; aceasta va fi însă rapid înlocuită de vase de metaxilem.

- ***Structura primară a rădăcinii de la stânjenel*** - *Iris germanica,* fam. *Iridaceae* (fig. 65)

Se analizează secțiuni transversale prin rădăcinile adventive. De la exterior spre interior se observă următoarele zone anatomice:

A. Rizoderma – este unistratificată, alcătuită din celule cu pereții subțiri, unele fiind transformate în peri absorbanți.

B. Scoarța – este mai groasă decât cilindrul central, dar mai subțire decât în cazul analizat anterior (*Ranunculus*). Este diferențiată în:

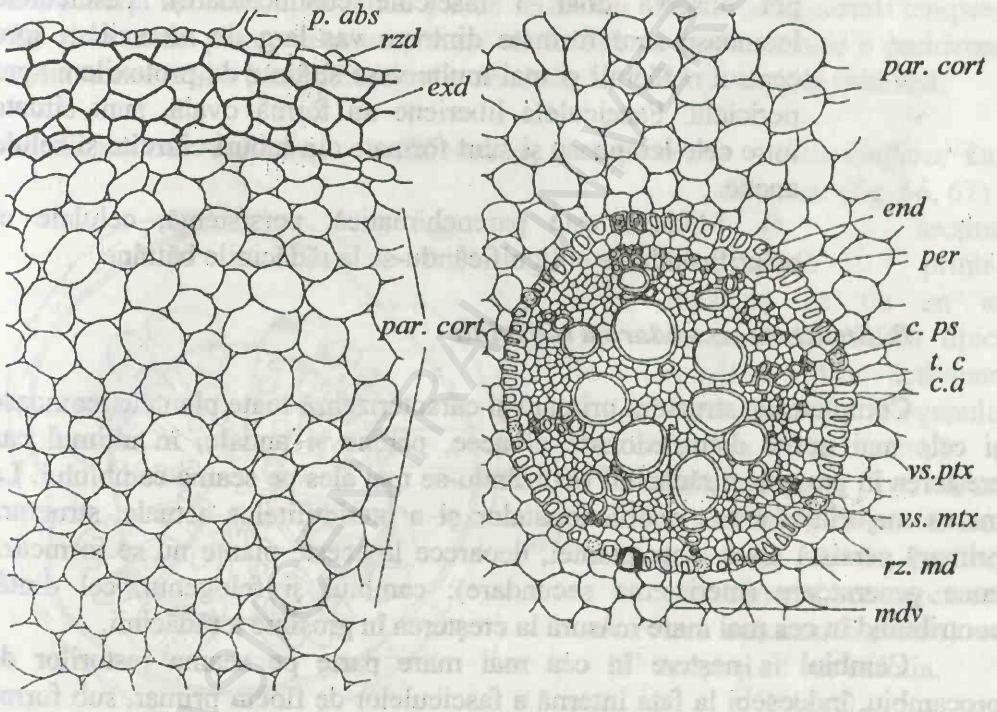


Fig. 65 – Secțiune transversală prin rădăcina de la stânjenel - *Iris germanica,* fam. *Iridaceae*: c. a – celulă anexă, c. ps – celulă de pasaj, end – endodermă, exd – exodermă, mdv – măduvă, p. abs – păr absorbant, par. cort – parenchim cortical, per – periciclu, rzd – rizodermă, rz. md – rază medulară, t. c – tub ciuruit, vs. mtx – vas de metaxilem, vs. ptx – vas de protoxilem (d. Toma și colab., 2003)

- exodermă la exterior (formată din 3-4 straturi de celule poligonale cu pereţii uşor suberificaţi);
- parenchim cortical (format din 15 – 17 straturi de celule rotunjite, cu spaţii aerifere între ele);
- endodermă de tip terţiar la interior (celulele endodermei au pereţii intern şi laterali neuniform îngroşaţi, în formă de U, V sau potcoavă şi lignificaţi).

C. **Cilindrul central** – este mai gros decât la *Ranunculus* dar mai subţire decât scoarţa. Cuprinde fascicule conducătoare lemnoase şi liberiene în număr mai mare de 7 (de regulă 9 – 11). În unele cazuri (la rădăcini foarte subţiri, de ordinul II se pot observa doar 5 fascicule conducătoare). Fasciculele lemnoase sunt formate dintr-un vas larg de metaxilem spre centrul rădăcinii şi mai multe vase strâmte de protoxilem spre periciclu. Fasciculele liberiene au formă ovală, sunt situate între cele lemnoase şi sunt formate din tuburi ciuruite şi celule anexe.

Măduva este parenchimatică, persistentă, celulele ei sclerificându-se şi lignificându-se la rădăcinile bătrâne.

B. Structura secundară a rădăcinii

Completează structura primară şi caracterizează toate plantele lemnoase şi cele mai multe dicotiledonate erbacee, perene şi anuale, în ultimul caz creşterea în grosime a rădăcinii realizându-se mai ales pe seama cambiului. La marea majoritate a monocotiledonatelor şi a pteridofitelor actuale, structura primară persistă toată viaţa plantei, deoarece la aceste plante nu se formează zone generatoare (meristeme secundare): cambiul şi felogenul, cel dintâi contribuind în cea mai mare măsură la creşterea în grosime a rădăcinii.

Cambiul ia naştere în cea mai mare parte pe seama resturilor de procambiu, îndeosebi la faţa internă a fasciculelor de floem primar, sub formă de arcuri concave; în plus, cambiul ia naştere, printr-un proces de dediferenţiere, pe seama pericliclului (în dreptul fasciculelor de xilem primar), sub formă de arcuri convexe şi a razelor medulare dintre fasciculele de floem şi cele de xilem. Funcţionând bifacial, cambiul va produce, alternativ, spre

exterior elemente de floem (liber) secundar, iar spre interior elemente de xilem (lemn) secundar, în cantitate mult mai mare decât floemul şi xilemul primar.

Felogenul apare mai târziu decât cambiul şi mai cu seamă la plantele lemnoase, printr-un proces de dediferenţiere, în diferite poziţii: sub rizodermă, sub exodermă în diferite straturi ale parenchimului cortical, dar mai ales în endodermă şi periciclu; în ultimul caz, din diviziunea celulelor periciclice rezultă felogen spre exterior şi cambiu spre interior (în dreptul fasciculelor de xilem primar).

Funcţionând bifacial, felogenul (tot sub formă de inel ca şi cambiul, dar mult mai subţire) produce alternativ elemente de suber spre exterior şi elemente de feloderm spre interior; toate cele trei ţesuturi alcătuiesc periderma sau scoarţa secundară; la multe plante lemnoase din climatul nostru temperat, dar şi la unele plante erbacee perene, se formează an de an câte o peridermă, suma acestora şi a ţesuturilor dintre ele alcătuind o coajă numită ritidomă.

- ***Structura secundară a rădăcinii de la viţă-de-vie*** - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae* (fig. 66, 67)

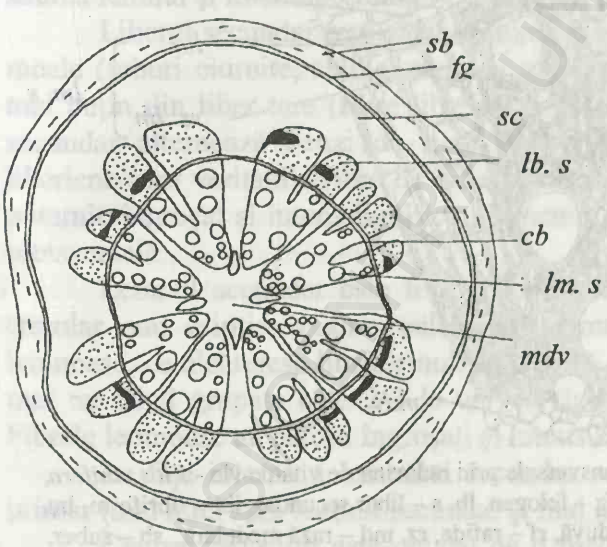


Fig. 66 – Schema secţiunii transversale prin rădăcina de vita de vie - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*: cb – cambiu, fg – felogen, lb. s – liber secundar, lm. s – lemn secundar, sb – suber, sc – scoarţă (orig.)

O secţiune transversală printr-o rădăcină de un an are structură secundară tipică, rezultată din activitatea cambiului şi felogenului. Acesta din urmă se dediferenţiază pe seama pericliclului, de aceea toate ţesuturile de la periferia peridermei (scoarţa, cu cele trei subzone ale sale) vor muri şi se vor exfolia.

Suberul, ţesut protector secundar, mort la completa diferenţiere a celulelor componente, este alcătuit din elemente (5 –

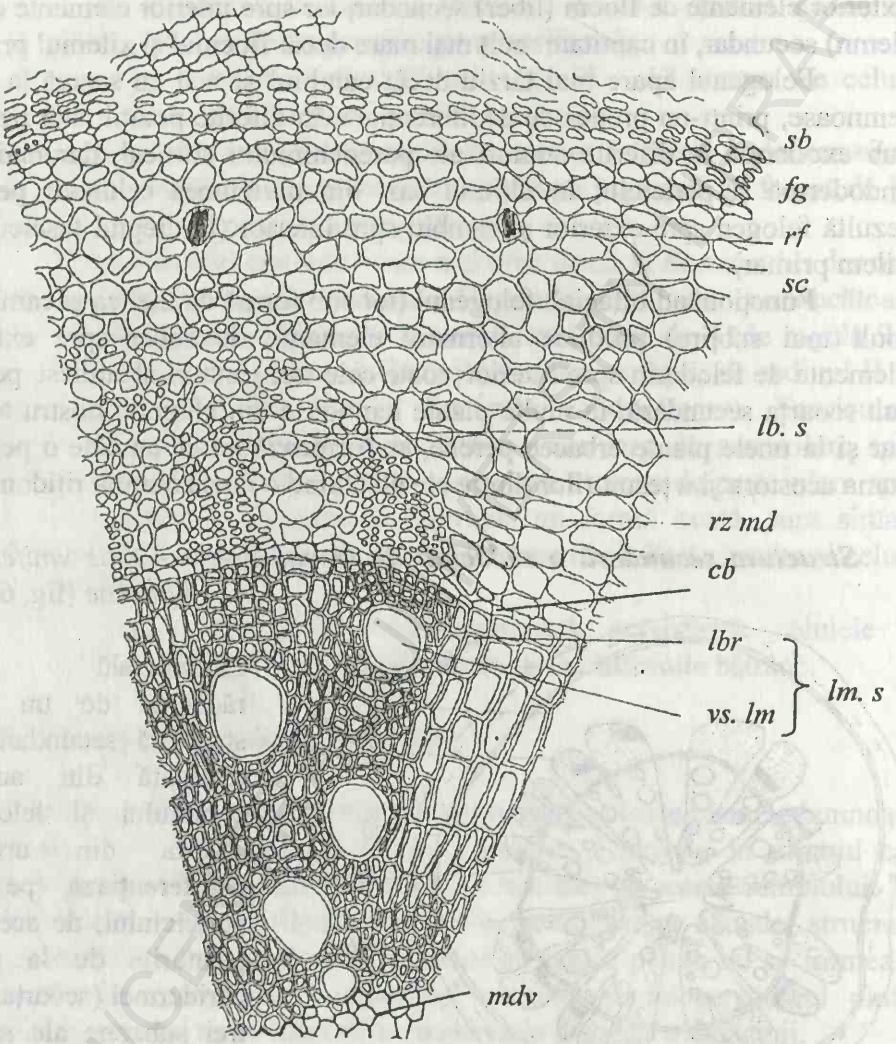


Fig. 67 – Schema secțiunii transversale prin rădăcina de vita de vie - *Vitis vinifera*, fam. *Vitaceae*: cb – cambiu, fg – felogen, lb. s – liber secundar, lbr – libriform, lm. s – lemn secundar, mdv – măduvă, rf – rafide, rz. md – rază medulară, sb – suber, sc – scoarță (orig.)

10 straturi) alungite tangențial și aplatizate radiar, cu toți pereții ușor îngroșați dar intens suberificați, pline cu aer sau tanin, impermeabile pentru apă și gaze. Pe secțiuni transversale, straturile externe ale suberului ne apar exfoliate.

Pe suprafaţa suberului mai pot fi observate resturi din scoarţa internă, formate din celule moarte, necrozate, aderente doar în anumite puncte de pe circumferinţa rădăcinii.

Felodermul este un parenchim secundar produs de către felogen şi format din câteva straturi de celule poligonale mari, pline cu granule de amidon; unele celule sunt pline cu tanin, altele conţin cristale aciculare de oxalat de calciu grupate în pachete numite rafide. Unii autori numesc felodermul scoarţă secundară, alţii consideră întreaga peridermă o scoarţă secundară.

Partea cea mai groasă a rădăcinii cu structură secundară este dată de cilindrul central, ce conţine lemn secundar şi liber secundar, rezultate din activitatea bifacială a cambiului; acesta produce întotdeauna mai mult lemn seccundar spre interior şi mai puţin liber secundar spre exterior.

Deşi la majoritatea organelor axiale cu structură secundară ţesuturile conducătoare sunt dispuse sub formă de inele, la viţa de vie, ca şi la alte liane, acestea apar sub formă de fascicule, datorită razelor medulare destul de largi ce străbat lemnul şi liberul secundar.

Liberul secundar este alcătuit (mai ales în primul an) mai mult din liber moale (tuburi ciuruite, celule anexe şi multe celule de parenchim liberian) şi mai puţin din liber tare (fibre liberiene). Începând cu al doilea an, în liberul secundar alternează benzi de liber moale cu benzi de liber tare. Fibrele liberiene sunt veritabile fibre de sclerenchim moarte la maturitate, cu peretele puternic îngroşat şi intens lignificat, lumenul devenind punctiform în secţiune transversală.

Lemnul secundar este format din vase de diametru diferit, cu contur circular sau eliptic, puţine celule de parenchim lemnos şi puţine fibre lemnoase, ce alcătuiesc libriformul. De regulă vasele sunt dispersate neregulat, mai rar fiind grupate câte 2-3 la un loc (în cazul vaselor cu diametru mic). Fibrele lemnoase au pereţii îngroşaţi şi intens lignificaţi.

La faţa internă a lemnului secundar se observă încă vase din lemnul primar (mai mici spre lemnul secundar şi mai mari spre măduvă).

Centrul rădăcinii este ocupat de o măduvă relativ subţire, formată din celule mari, izodiametrice, de contur poligonal, cu pereţii uşor îngroşaţi.

După cum este cunoscut, măduva lipseşte în rădăcina celor mai multe dicotiledonate ierboase şi lemnoase; viţa de vie reprezintă una dintre excepţii, măduva fiind persistentă în centrul organului.

De la măduvă pleacă spre exterior raze medulare parenchimatice, pluriseriate, mai largi în dreptul liberului secundar, unde formează un veritabil parenchim de dilatare. În ansamblu, razele medulare au formă de pâlnie, cu partea dilatată în liberul secundar. Celulele razelor medulare conţin granule de amidon sau rafide de oxalat de calciu.

La o rădăcină de trei ani se observă că suberul este mult mai gros, fiind format din 9 – 13 straturi de celule. În liberul secundar alternează zonele de liber moale cu cele de liber tare. Lemnul secundar este mult mai gros, distingându-se cu greu limita dintre cele două inele anuale (dată de vasele cu diametru mai mare, de lemn timpuriu, formate primăvara şi cele cu diametru mai mic, de lemn târziu, formate la sfârşitul verii). Cantitatea de libriform din structura lemnului secundar este mai mare, iar măduva este mai subţire, cu celule mici, care diferă cu greu de libriform prin modul de îngroşare a pereţilor.

Rădăcina de trei ani este acoperită tot de o singură peridermă, care persistă. Celulele suberului se exfoliază mereu, altele noi fiind formate pe seama activităţii felogenului. Unele soiuri de viţă-de-vie rezistente la filoxeră au capacitatea de a forma mai mult suber şi de a produce mai mult tanin.

- ***Îngroşări secundare anormale ale rădăcinii tuberizate de sfeclă*** - *Beta vulgaris,* fam. *Chenopodiaceae* (fig. 68, vezi fig. 40C)

La această rădăcină, structura primară este diarhă, în cilindrul central observându-se două fascicule conducătoare lemnoase şi două liberiene. Cambiul normal încetează de timpuriu să mai funcţioneze după ce a produs structura secundară normală. Apare atunci, în poziţie periciclică, un cambiu supranumerar (de origine periciclică), care produce pe ambele sale feţe parenchim fundamental, în care se organizează fascicule libero-lemnoase dispuse pe un cerc (ca şi cele din tulpină), având liberul (floemul) spre exterior şi lemnul (xilemul) spre interior, toate separate între ele prin raze parenchimatice largi.

După un timp şi acest cambiu îşi încetează activitatea, luând naştere un altul spre exterior, care funcţionează la fel ş.a.m.d. Aşa se face că la sfeclă se formează, în cursul aceleiaşi perioade de vegetaţie, 6-8 zone cambiate (cambii

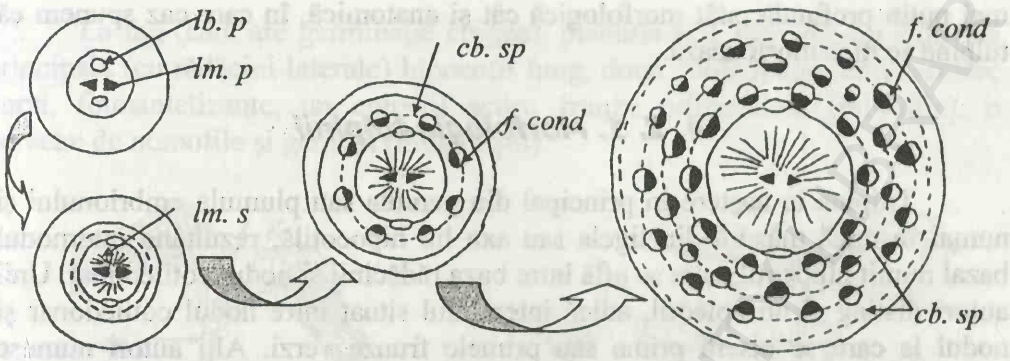


Fig. 68 – Creşterea anormală a rădăcinii de sfeclă - *Beta vulgaris,* fam. *Chenopodiaceae*: cb. sp – cambiu supranumerar, f. ond – fascicul conducător, lb. p – liber primar, lm. p – lemn primar, lm. s – lemn secundar (d. Şerbănescu –Jitariu şi Toma, 1980)

supranumerare), rezultând tot atâtea inele de fascicule libero-lemnoase, înfipte în parenchimul fundamental (deci, separate atât radiar cât şi tangenţial de parenchim), format din celule mari, cu pereţii celulozici, subţiri, cu vacuolă mare, bogată în zaharoză.

4. 2. Tulpina

Tulpina este un organ vegetativ axial, care împreună cu rădăcina formează axa cormofitelor. În general este o axă aeriană, care poartă frunze şi are geotropism negativ. Se cunosc totuşi şi tulpini subterane, mai rar acvatice submerse. Tulpina se distinge de rădăcină prin prezenţa nodurilor (locuri de inserţie a frunzelor) şi a internodurilor, fiind deci un organ articulat.

Tulpina îndeplineşte următoarele funcţii:

- principale: susţinerea frunzelor, florilor şi (mai târziu) a fructelor, conducerea sevei brute (prin xilem) şi a sevei elaborate (prin floem);
- secundare: asimilaţie clorofiliană, înmulţire vegetativă, depozitarea substanţelor de rezervă ş.a.

La multe plante, adaptate la condiţii particulare de viaţă, o funcţie principală a tulpinii poate deveni accesorie sau poate fi înlocuită de o funcţie nouă; această schimbare de funcţie este legată de o modificare mai mult sau

mai puţin profundă, atât morfologică cât şi anatomică, în care caz spunem că tulpina se metamorfozează.

4. 2. 1. Morfologia tulpinii

Tulpina ia naştere în principal din gemula sau plumula embrionului şi numai în mică măsură din tigela sau axa lui hipocotilă, rezultând internodul bazal numit hipocotil, care se află între baza rădăcinii şi nodul cotiledonar. Unii autori disting şi un epicotil, adică internodul situat între nodul cotiledonar şi nodul la care se inseră prima sau primele frunze verzi. Alţi autori numesc epicotil întreaga tulpină foliată.

Tulpina poartă mugurul terminal, al cărui apex meristematic asigură creşterea ei în lungime şi edificarea structurii primare. Tulpina poate fi simplă sau ramificată; ramurile se dezvoltă din muguri axilari situaţi la subsuoara (în axila) frunzelor, ei prezentând aceeaşi organizare ca şi mugurul terminal, apexul lor meristematic asigurându-le creşterea în lungime şi edificarea structurii lor primare.

Mugurii sunt consideraţi nişte lăstari scurţi, cu nodurile foarte apropiate, cu primordii foliare încovoiate peste apexul meristematic, pe care-l acoperă; întregul mugur este, de regulă, protejat de frunze moarte la maturitate, reduse la partea lor bazală şi numite solzi sau catafile.

- ***Analiza plantulei de fasole*** – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae* şi a plantulei de fag - *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* (fig. 69)

După germinarea seminţei, la o plantă tânără se diferenţiază: rădăcina (provenită din radicula embrionului), hipocotilul (provenită din axa hipocotilă), cele două cotiledoane şi gemula (muguraşul), din care se formează axa epicotilă ce va da tulpina principală a plantei.

La fasole (care are germinaţie hipogee), rădăcina este pivotantă; pe rădăcina principală se observă rădăcini de ordin II. Cotiledoanele sunt cărnoase, însă pe măsură ce planta creşte acestea devin tot mai zbârcite, din ele consumându-se substanţele de rezervă. Frunzele din prima pereche (cele primordiale) sunt simple, de formă triunghiulară, cu marginea întreagă. Cele din perechile următoare (nomofile) sunt compuse, trifoliate şi prezintă stipele la bază.

La fag (care are germinaţie epigee), plantula este formată din rădăcina principală (cu rădăcini laterale) hipocotil lung, două cotiledoane semicirculare verzi, fotosintetizante, un epicotil scurt, frunze primordiale (protofile), o pereche de nomofile şi gemula (muguraşul).

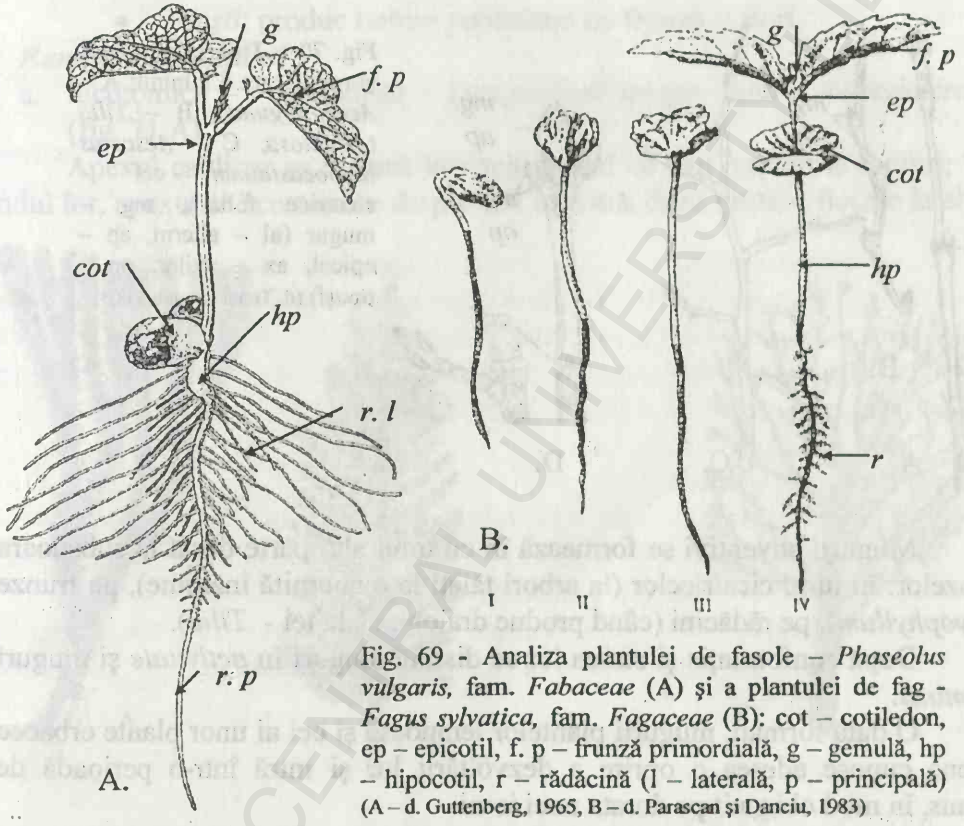


Fig. 69 - Analiza plantulei de fasole – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae* (A) şi a plantulei de fag - *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* (B): cot – cotiledon, ep – epicotil, f. p – frunză primordială, g – gemulă, hp – hipocotil, r – rădăcină (l – laterală, p – principală) (A – d. Guttenberg, 1965, B – d. Parascan şi Danciu, 1983)

- ***Clasificarea mugurilor***

După poziţia lor pe tulpină, mugurii se numesc (fig. 70):

- *Terminali*: aflaţi în vârful tulpinii principale şi în vârful ramurilor, determinând creşterea, teoretic, nelimitată, în lungime a acestora;
- *Axilari* sau *laterali*: formaţi totdeauna în axila frunzelor (dând naştere ramurilor laterale), ceea ce determină o legătură directă între poziţia frunzelor pe tulpină şi ramificarea acesteia din urmă.

Mugurii terminali au acţiune inhibitoare asupra celor axilari; îndepărtarea celor dintâi se practică în pomicultură, arboricultură, prin tăierea vârfului tulpinilor, după care mugurii axilari vor da ramuri laterale (de rod) viguroase.

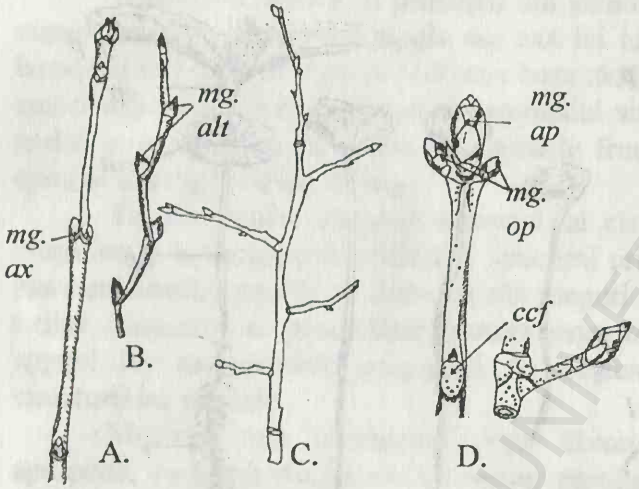


Fig. 70 – Tipuri de muguri şi ramificare a tulpinii: A – *Acer negundo*, B – *Tilia tomentosa*, C – *Aesculus hippocastanum*: ccf – cicatrice foliară, mg – mugur (al – alterni, ap – apical, ax – axilar, op – opuşi) (d. Toma şi colab, 2003)

Mugurii adventivi se formează în cu totul altă parte decât la subsuoara frunzelor: în jurul cicatricelor (la arbori tăiaţi la o anumită înălţime), pe frunze (*Bryophyllum*), pe rădăcini (când produc drajoni, ca la tei - *Tilia*).

După conformaţia şi starea lor se disting muguri în *activitate* şi muguri *dorminzi*.

O dată formaţi, mugurii plantelor lemnoase şi cei ai unor plante erbacee perene cunosc adesea o oprire a dezvoltării lor şi intră într-o perioadă de repaus, în mod obişnuit pe durata unei ierni.

Anumiţi muguri, numiţi *dorminzi,* nu intră în activitate decât după mai mulţi ani sau după dispariţia mugurului terminal (distrugerea de către insecte, îngheţuri târzii, amputarea vârfului tulpinii); ei sunt cei ce regenerează coroana arborilor de pădure care au fost tăiaţi.

În marea majoritate a cazurilor, cel puţin la plantele din zona noastră temperată, mugurii care iernează sau cei aflaţi în stare de repaus sunt protejaţi de catafile brune, dure, alipite unele de altele, acoperite de răşină sau de peri.

După funcţia pe care o îndeplinesc, mugurii pot fi:

- *Foliari sau vegetativi*: produc frunze sau ramuri foliate; ei sunt, în general, mai mici şi mai subţiri;
- *Florali* sau *reproductivi*: produc flori sau ramuri florifere; ei sunt, în general, mai mari şi mai umflaţi (de exemplu., la liliac – *Syringa*, păr – *Pyrus*);
- *Micşti*: produc ramuri purtătoare de frunze şi flori.

o ***Ramificarea tulpinii***

a. dicotomică – la brădişor - *Lycopodium selago,* fam. *Lycopodiaceae* (fig. 71 A)

Apexul caulinar se bifurcă în două ramuri ce dau naştere la ramuri; la rândul lor, apexurile acestora se despart tot în două, dând naştere fiecare la alte

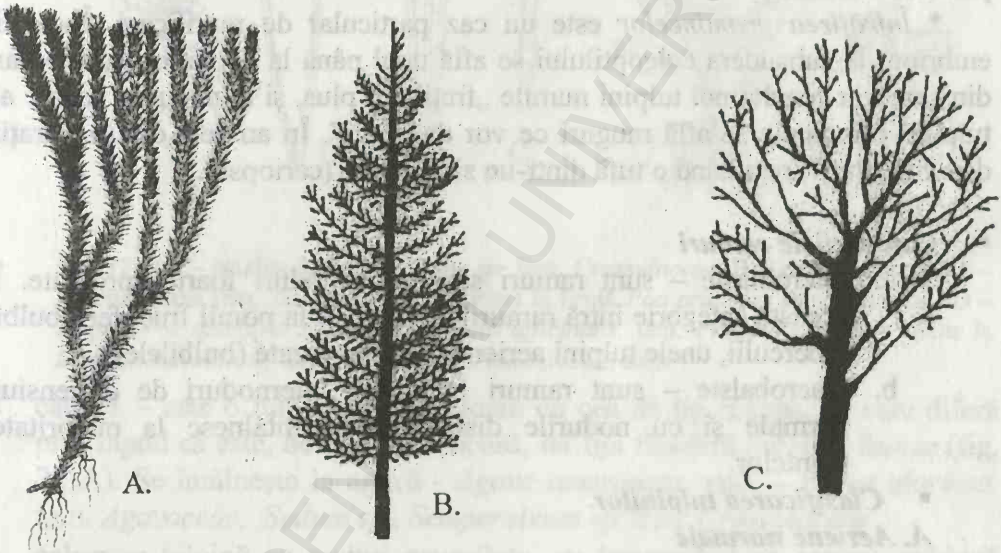


Fig. 71 – Tipuri de ramificare a tulpinii: A - dicotomică – la brădişor - *Lycopodium selago,* fam. *Lycopodiaceae*, B - monopodială – la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*, C - simpodială – la măr - *Malus domestica,* fam. *Rosaceae* (d. Toma şi colab., 2003)

două ramuri. Când acestea sunt egale, ramificarea se numeşte izotonă; când sunt in egale, ramificarea se numeşte anizotonă.

b. monopodială – la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 71 B)

În acest caz, tulpina principală creşte tot timpul prin mugurul terminal, iar mugurii laterali dau naştere la ramuri mai scurte şi mai subţiri decât tulpina principală. Acest tip de ramificare caracterizează majoritatea coniferelor (brad, pin, molid, thuja) şi unii arbori de pădure (arţar, fag, plop – numai la ramurile de ordinul I).

c. simpodială – la măr - *Malus domestica,* fam. *Rosaceae* (fig. 71 C)

Spre deosebire de ramificarea monopodială, mugurul terminal îşi încetează de timpuriu creşterea, dând naştere la o floare sau la o inflorescenţă; un mugur lateral continuă creşterea, având la rândul său aceeaşi soartă ş.a.m.d. Tulpina capătă un aspect în zigzag. Acest tip de ramificare caracterizează majoritatea arborilor din pădurile noastre, pomii fructiferi şi majoritatea plantelor ierboase.

* *Înfrăţirea gramineelor* este un caz particular de ramificare. Încă din embrion, la subsuoara coleoptilului se află unul până la câţiva muguri axilari, din care vor rezulta noi tulpini numite „fraţi". În plus, şi la nodurile bazale ale tulpinii principale se află muguri ce vor da „fraţi". În ambele cazuri, „fraţii" dau alţi „fraţi", rezultând o tufă dintr-un singur bob (cariopsă).

- ***Categorii de ramuri***
  a. microblaste – sunt ramuri scurte, cu noduri foarte apropiate. În această categorie intră ramurile de rod de la pomii fructiferi, bulbii, tuberculii, unele tulpini aeriene metamorfozate (bulbilele) ş.a.
  b. macrobalste – sunt ramuri lungi, cu internoduri de dimensiuni normale şi cu nodurile distanţate; se întâlnesc la majoritatea plantelor.
- ***Clasificarea tulpinilor***

A. Aeriene normale

- tulpini ierboase:

- scapus – este o tulpină la care nodurile bazale sunt foarte apropiate, internodurile fiind foarte scurte (fig. 72 D). Frunzele care pleacă de la aceste noduri formează o rozetă bazală. Ultimul internod, care poartă floarea sau inflorescenţa este lung şi afil (fără frunze). Se întâlneşte la ciuboţica cucului - *Primula officinalis,* fam. *Primulaceae,* păpădie - *Taraxacum officinale,* fam. *Asteraceae,* pătlagină - *Plantago officinalis,* fam. *Plantaginaceae.*

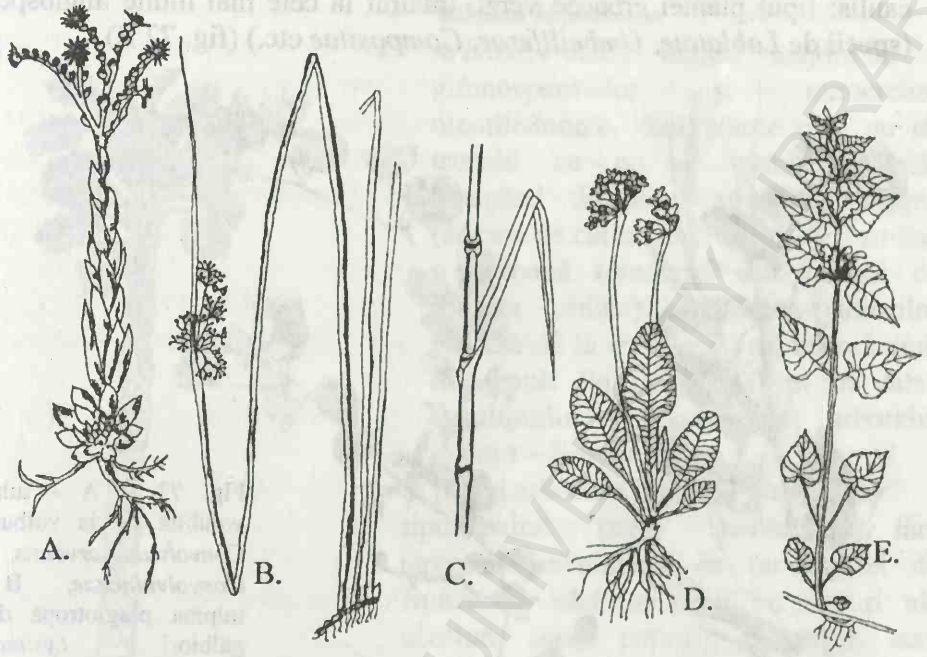


Fig. 72 – A – caudex la *Sempervivum sp.* fam. *Crassulaceae*, B – calamus la rugină – *Juncus efusus* fam. *Juncaceae*, C – culmus la firuță *Poa pratensis* fam. *Poaceae*,, D – scapus – la ciuboțica cucului - *Primula officinalis*, fam. *Primulaceae*, E – caulis la *Lamium maculatum*, fam. *Lamiaceae* (d. Toma şi colab., 2003)

- caudex – este o tulpină asemănătoare cu cea de tip scapus, de care diferă prin faptul că este, de regulă cărnoasă, iar tija floriferă prezintă frunze (fig. 72 A). Se întâlneşte la agavă - *Agave americana,* yuca - *Yucca gloriosa,* fam. *Agavaceae, Sedum sp., Sempervivum sp.* fam. *Crassulaceae*
- calamus: tulpină cu noduri neumflate, cu internoduri ce conţin măduvă spongioasă (formată din celule stelate), cu frunze bazale (reduse la teci) (fig. 72 B); se întâlneşte mai cu seamă la plante din familia *Juncaceae* (rugină – *Juncus efusus*);
- culmus (pai): tulpină cu noduri pline, umflate şi internoduri goale (fistuloase), cu frunze sesile, întâlnită la plante din familia *Poaceae* (fig. 72 C); când internodurile sunt pline, tulpina se numeşte cocean şi se întâlneşte la porumb (*Zea mays*), trestia de zahăr (*Saccharum officinarum*); sorg (*Sorghum halepense*).

- caulis: tipul plantei erbacee verzi, întâlnit la cele mai multe angiosperme (specii de *Labiatate, Umbelliferae, Compositae* etc.) (fig. 72 E).

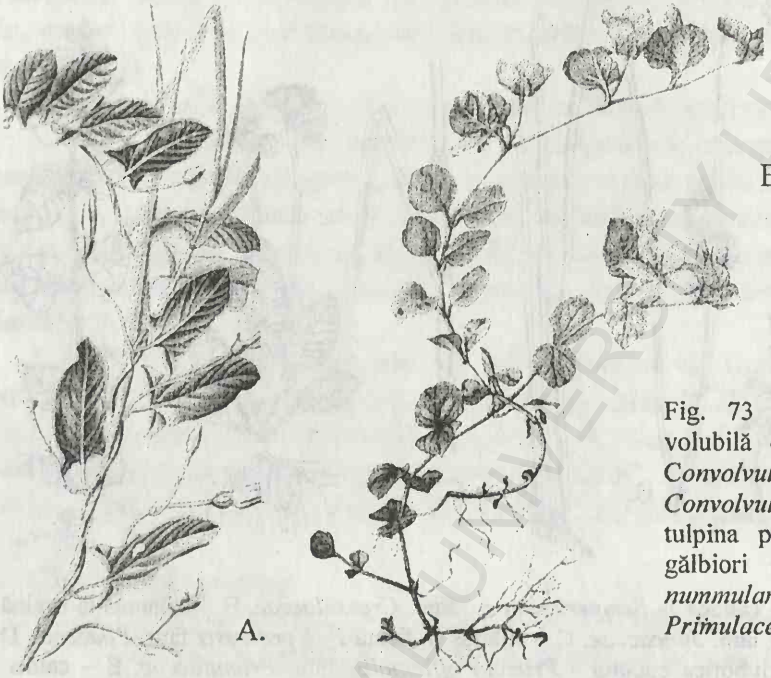


Fig. 73 – A - tulpinia volubilă de la volbură – *Convolvulus arvensis,* fam. *Convolvulaceae,* B – tulpina plagiotropă de la gălbiori - *Lysimachia nummularia,* fam. *Primulaceae*

După orientarea în spațiu, tulpinile ierboase pot fi:

- erecte (ortotrope) – care se mențin în poziție verticală datorită țesuturilor mecanice și conducătoare proprii (majoritatea plantelor) sau prin agățare de un suport – cum sunt tulpinile agățătoare de la mazăre (*Pisum sativa* fam. *Fabaceae)* și tulpinile volubile de la volbură (*Convolvulus arvensis* fam. *Convolvulaceae*) (fig. 73 A).
- târâtoare (plagiotrope) – care stau culcate pe sol, ca la gălbiori (*Lysimachia nummularia* fam. *Primulaceae*)

BCU IAȘI – BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ

Fig. 74 – Tulpină de tip stip (palmier) – *Phoenix sp.* fam. *Palmae* (d. Toma şi colab., 2003)

- **tulpini lemnoase**
  - *Arborii*, adică marea majoritate a gimnospermelor şi numeroase dicotiledonate, sunt plante care au un trunchi ce nu se ramifică decât începând de la o anumită înălţime (adesea de câţiva metri de sol), formând o coroană (alcătuită din ramuri de diferite ordine). Înălţimea arborilor variază de la 6 m la 30 m, uneori mult mai mult (la peste 160 m în cazul eucaliptului – *Eucalyptus*, arborelui mamut – *Sequoia*).

    În grupa arborilor întâlnim două tipuri:
    - tipul palmier (stip) – neramificat, fără structură secundară, cu un buchet de frunze în vârf, acoperit cu resturi ale acestora (teci, peţioli), aşa cum sunt palmierii (*Palmae*) (fig. 74) dintre angiospermele monocotiledonate şi *Cycas* dintre gimnosperme;
    - tipul cetinos (la gimnosperme) şi foios (la dicotiledonate), ramificat, cu structură secundară.
  - *Arbuşti şi subarbuşti*. Diferenţa între aceste categorii este mai puţin precisă. Pentru unii autori, arbuştii sunt arbori mici, până la 6-10 m înălţime (*Corylus* – alun, *Sambucus* – soc, *Rosa* – măceş, *Syringa* – liliac ş.a.). Pentru alţi autori, arbuştii se ramifică începând de la bază, iar subarbuştii (numiţi şi arbustoizi) sunt mai mici, înălţimea lor nedepăşind 2 m (*Ribes* – coacăz, *Rubus* – mur, zmeur, *Vaccinium* – afin, merişor).

Subarbuştii, numiţi şi plante subfrutescente, sunt cele care formează tufe, având tulpini lemnoase la bază, dar a căror parte superioară rămâne ierbacee şi moare anual (*Lavandula angustifolia* – levănţică, *Salvia officinalis* – jaleş); înălţimea lor maximă este de 1 m.

O categorie aparte de plante lemnoase o constituie *lianele*. Acestea au tulpini subțiri şi lungi, care îşi ridică aparatul foliar spre lumină numai dacă se agață de un suport (specii cățărătoare prin cârcei, cum sunt vița de vie – *Vitis vinifera*, curpănul de pădure – *Clematis vitalba*, unele specii de caprifoi – *Lonicera*, sau prin rădăcini aeriene, adventive, cum ar fi iedera – *Hedera helix*) ori se înrulează în jurul lui (specii volubile, precum hameiul – *Humulus lupulus*).

B. Metamorfozate

a. *Tulpini asimilatoare* (cu rol în asimilația clorofiliană). Din această categorie fac parte:

- Platicladiile, adică ramuri mai mult lățite, ce conțin țesuturi asimilatoare; ele se împart în:
  - Cladodii – sunt tulpini formate din internoduri late, aripate şi noduri înguste la care se prind frunze mici, ca la grozamă - *Genista sagittalis* fam. *Fabaceae* (fig. 75 A);
  - Filocladii – sunt tulpini ce au forma unor frunze, pe care însă se

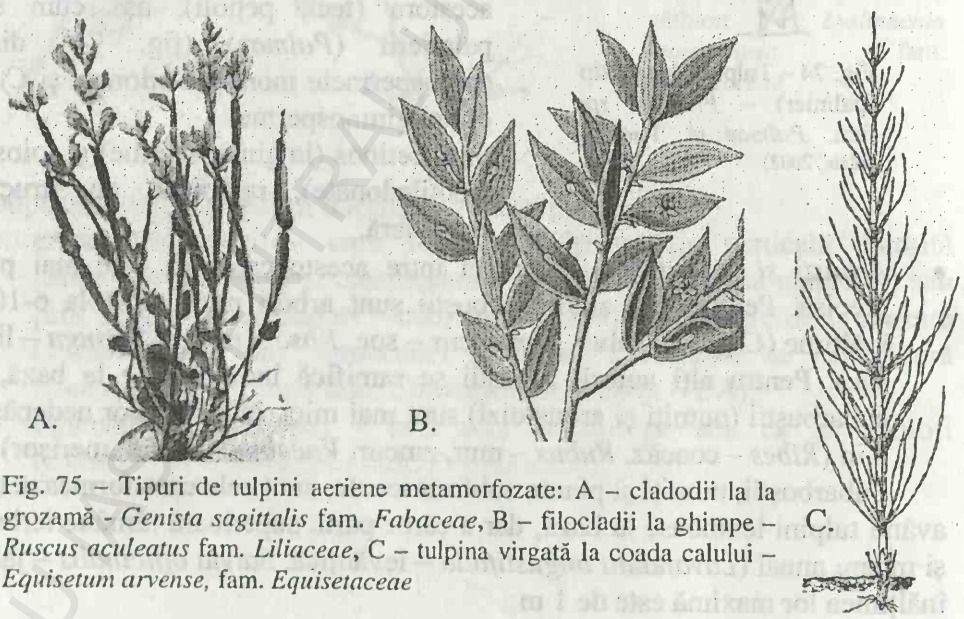


Fig. 75 – Tipuri de tulpini aeriene metamorfozate: A – cladodii la la grozamă - *Genista sagittalis* fam. *Fabaceae*, B – filocladii la ghimpe – *Ruscus aculeatus* fam. *Liliaceae*, C – tulpina virgată la coada calului – *Equisetum arvense*, fam. *Equisetaceae*

observă flori, ceea ce permit a le distinge de frunzele adevărate, – ca la ghimpe – *Ruscus aculeatus* fam. *Liliaceae* (fig. 75 B).

- Tulpinile virgate (vărgate) – tulpinile sterile de la coada calului – *Equisetum arvense,* fam. *Equisetaceae* (fig. 75 C): sunt verzi, asimilatoare (frunzele reduse formând cornete membranoase la noduri), străbătute de şanţuri paralele longitudinale, de unde şi denumirea de tulpini virgate.
- Tulpinile cărnoase de la cactacee, ca la – *Opuntia sp.* fam. *Cactaceae* (fig. 76A). Tulpinile sunt bogate în ţesut acvifer, asimilatoare, îndeplinind funcţia de fotosinteză în locul frunzelor care sunt

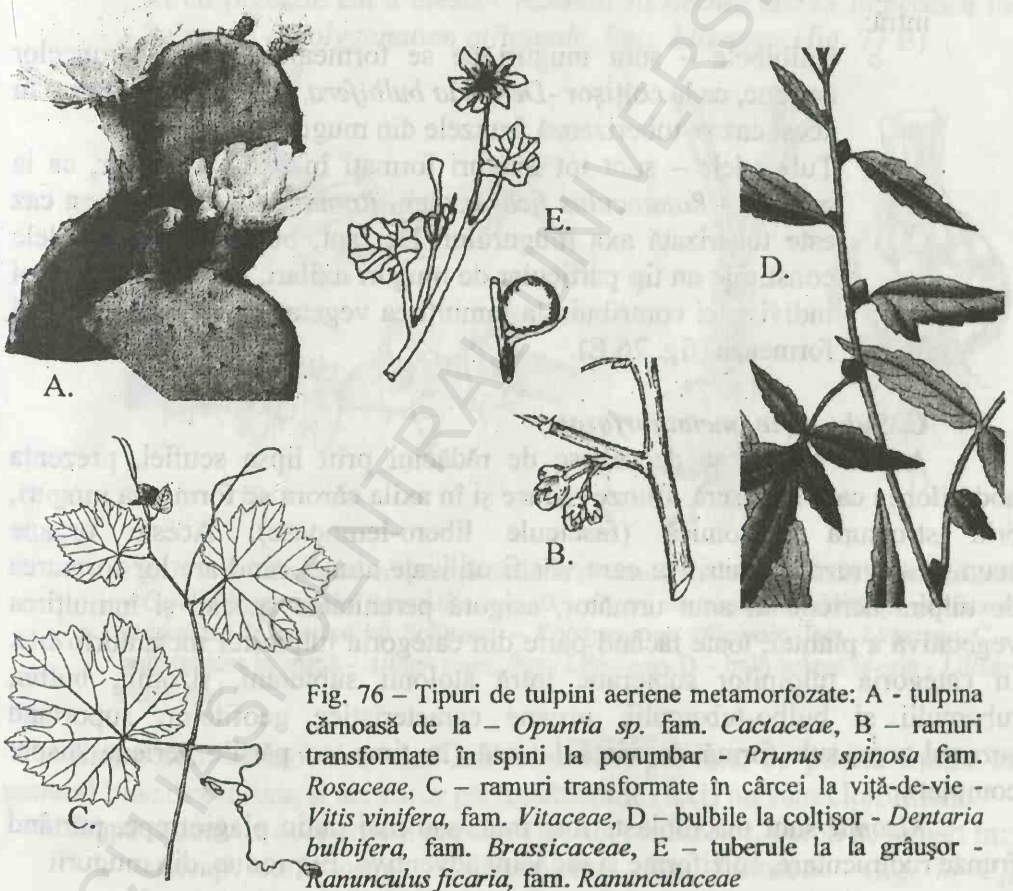


Fig. 76 – Tipuri de tulpini aeriene metamorfozate: A - tulpina cărnoasă de la – *Opuntia sp.* fam. *Cactaceae*, B – ramuri transformate în spini la porumbar - *Prunus spinosa* fam. *Rosaceae*, C – ramuri transformate în cârcei la viţă-de-vie - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*, D – bulbile la colţişor - *Dentaria bulbifera,* fam. *Brassicaceae*, E – tuberule la la grâuşor - *Ranunculus ficaria,* fam. *Ranunculaceae*

transformate în spini.

b. *Ramuri transformate în spini* (microblaste) cu rol de apărare, ca la porumbar - *Prunus spinosa* fam. *Rosaceae* (fig. 76 B); spinii sunt de natură caulinară, pe ei putându-se observa muguri, iar din unii muguri iau naştere frunze.

c. *Ramuri transformate în cârcei*, întâlnite la diferite specii, mai cu seamă liane agăţătoare (viţă-de-vie - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*) (fig. 76 C), servind la fixarea lor de un suport. Iniţial cârceii sunt vii, se rulează pe suport şi apoi se lignifică şi mor, rămânând cu rol de susţinere.

d. *Adaptate pentru înmulţirea vegetativă a plantei*; în această categorie intră:
   - Bulbibele – sunt muguri ce se formează în axila frunzelor aeriene, ca la colţişor -*Dentaria bulbifera,* fam. *Brassicaceae; în* acest caz se tuberizează frunzele din mugur (fig. 76 D).
   - Tuberulele – sunt tot muguri formaţi în axila frunzelor, ca la grâuşor - *Ranunculus ficaria,* fam. *Ranunculaceae*; în acest caz este tuberizată axa mugurului. De fapt, bulbilele şi tuberulele constituie un tip particular de muguri axilari, capabili să dea noi indivizi; ei contribuie la înmulţirea vegetativă a speciilor care-i formează (fig. 76 E).

C. Subterane (metamorfozate)

Aceste tulpini se deosebesc de rădăcini prin lipsa scufiei, prezenţa nodurilor la care se inseră frunze reduse şi în axila cărora se formează muguri, prin structura anatomică (fascicule libero-lemnoase). Aceste organe acumulează rezerve nutritive care vor fi utilizate atunci când are lor formarea de tulpini aeriene în anul următor, asigură perenitatea speciei şi înmulţirea vegetativă a plantei, toate făcând parte din categoria tulpinilor metamorfozate. În categoria tulpinilor subterane intră stolonii subterani, rizomii, bulbii, tuberculii şi bulbo-tuberculii, organe caracteristice geofitelor, suportând sezonul rece sub formă de viaţă latentă (în timp ce părţile aeriene dispar complet).

Rizomii sunt macroblaste mai mult sau mai puţin plagiotrope, purtând frunze rudimentare, solziforme şi rădăcini adventive. Ei produc, din mugurii

terminali sau axilari, tulpini aeriene foliate şi florifere sau numai frunze aeriene.

După modul de creştere şi de ramificare, deosebim:

- rizomi cu creştere nedefinită şi ramificare monopodială: creştere nelimitată datorită mugurului terminal; tulpinile aeriene iar naştere din muguri axilari, ca la lăcrămioară – *Convallaria majalis* fam. *Liliaceae* (fig. 77 A);
- rizomi cu creştere definită şi ramificare simpodială: creştere limitată, deoarece mugurul terminal dă anual o tulpină aeriană, iar rizomul continuă creşterea datorită unui mugur axilar; în felul acesta putem şti cu precizie cât a crescut rizomul în fiecare an, ca la pecetea lui Solomon – *Polygonatum officinale,* fam. *Liliaceae* (fig. 77 B).

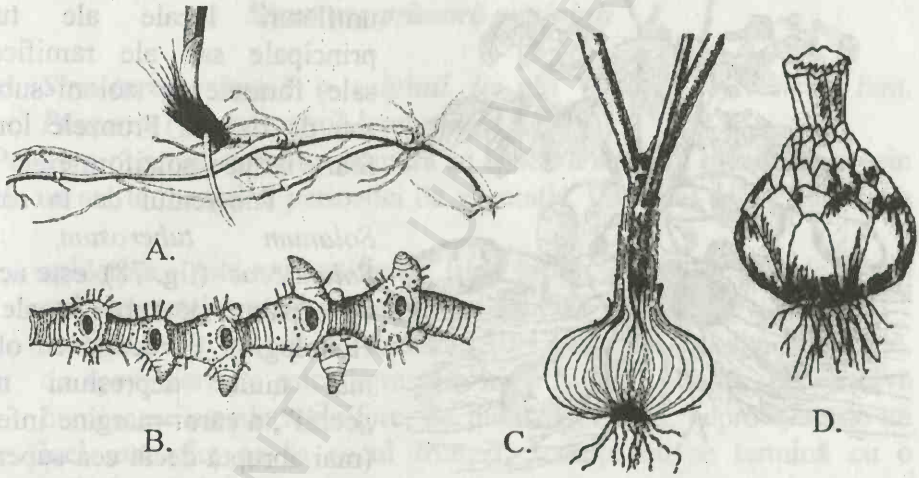


Fig. 77 – A - rizomi cu creştere nedefinită şi ramificare monopodială la lăcrămioară – *Convallaria majalis* fam. *Liliaceae*, B - rizomi cu creştere definită şi ramificare simpodială la pecetea lui Solomon – *Polygonatum officinale,* fam. *Liliaceae*, C - bulb tunicat la ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae*, D – bulb solzos la crin - *Lilium candidum*

Bulbii sunt microbalste mai adesea ortotrope, late, ce poartă frunze în general bine dezvoltate şi ale căror părţi subterane (teci) nu sunt clorofiliene.

După modul de acoperire a bazelor (tecilor) frunzelor, bulbii se împart în:

- tunicaţi, ca la ceapă - *Allium cepa,* fam. *Liliaceae* (fig. 77 C), frunzele formând un înveliş complet, deci acoperindu-se complet

unele pe altele. Frunzele cărnoase sunt inserate pe o tulpină foarte scurtă (considerată de unii autori un rizom ortotrop foarte scurt), în formă de disc sau platou, care se va alungi şi va produce tulpina aeriană, în perioada înfloririi, pe seama mugurului pe care îl poartă. Întregul bulb este protejat de frunze solziforme, subţiri, moarte la maturitate, de regulă colorate. Frunzele bulbului reprezintă tecile frunzelor normale, care se formează primăvara şi al căror limb verde este fistulos la ceapă.

- solzos, ca la crin - *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae* (fig. 77 D), bazele frunzelor fiind imbricate, acoperindu-se parţial unde pe altele şi formând un înveliş incomplet.

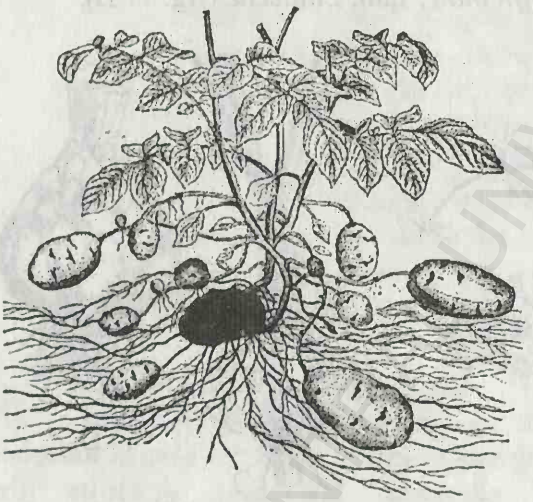


Fig. 78 - Tuberculul de la cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae*

Tuberculii sunt microblaste, umflături locale ale tulpinii principale sau ale ramificaţiilor sale, formate de stoloni subterani sau de rizomi. Frunzele lor sunt foarte reduse, solziforme.

Tuberculul de la cartof - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (fig. 78), este acoperit cu o pătură de suber moale (vezi Histologia). Pe acesta se observă mai multe depresiuni numite „ochii", a căror margine inferioară (mai abruptă decât cea superioară) poartă o frunză solziformă foarte redusă şi rapid caducă, numită „sprânceană". Partea centrală a acestei depresiuni este ocupată de mugurul axilar al acestei frunze, adesea flancat de doi muguri secundari mai mici. Tuberculul de cartof (având structură secundară) este foarte bogat în amidon.

4.2.2. Structura tulpinii

Structura primară este rezultatul activității meristemelor primare (în principal cele din apexul caulinar, mai puțin cele intercalare). O tulpină cu structură primară prezintă trei zone anatomice:

- epiderma;
- scoarța – mai subțire decât cilindrul central și, de regulă, nedelimitată de acesta printr-o endodermă;
- cilindrul central – conține țesuturile conducătoare dispuse sub formă de fascicule, mai rar de inele. De regulă nu începe cu un periciclu, iar în centru conține măduvă.

○ *Structura primară a tulpinii*

- ***Structura primară a tulpinii la pin*** - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (gimnospermă lemnoasă) (fig. 79)

Pentru a observa structura primară se observă secțiuni transversale prin tulpina de un an, la începutul perioadei de vegetație. Pe astfel de secțiuni vom distinge:

- epiderma – este unistratificată, fiind formată dintr-un strat de celule având peretele extern acoperit de o cuticulă groasă;
- scoarța - este groasă, formată din 10-12 straturi de celule rotunjite, cu spații aerifere mici între ele; în grosimea scoarței se observă numeroase canale rezinifere, de mărime diferită, neprotejate de un inel mecanic, ca în cazul frunzei; scoarța nu se termină cu o endodermă tipică;
- cilindrul central – nu începe cu un periciclu; cuprinde 3-4 fascicule conducătoare foarte apropiate, separate de raze medulare înguste; un fascicul conducător este format din liber (celule ciuruite) spre exterior, un cordon de procambiu la mijloc și lemn (traheide) spre interior; în mijlocul tulpinii se observă măduvă parenchimatic celulozică.

- ***Structura primară a tulpinii de stejar*** - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (dicotiledonată lemnoasă) (fig. 80)

Pe secțiuni transversale prin tulpina cu structură primară, se observă:

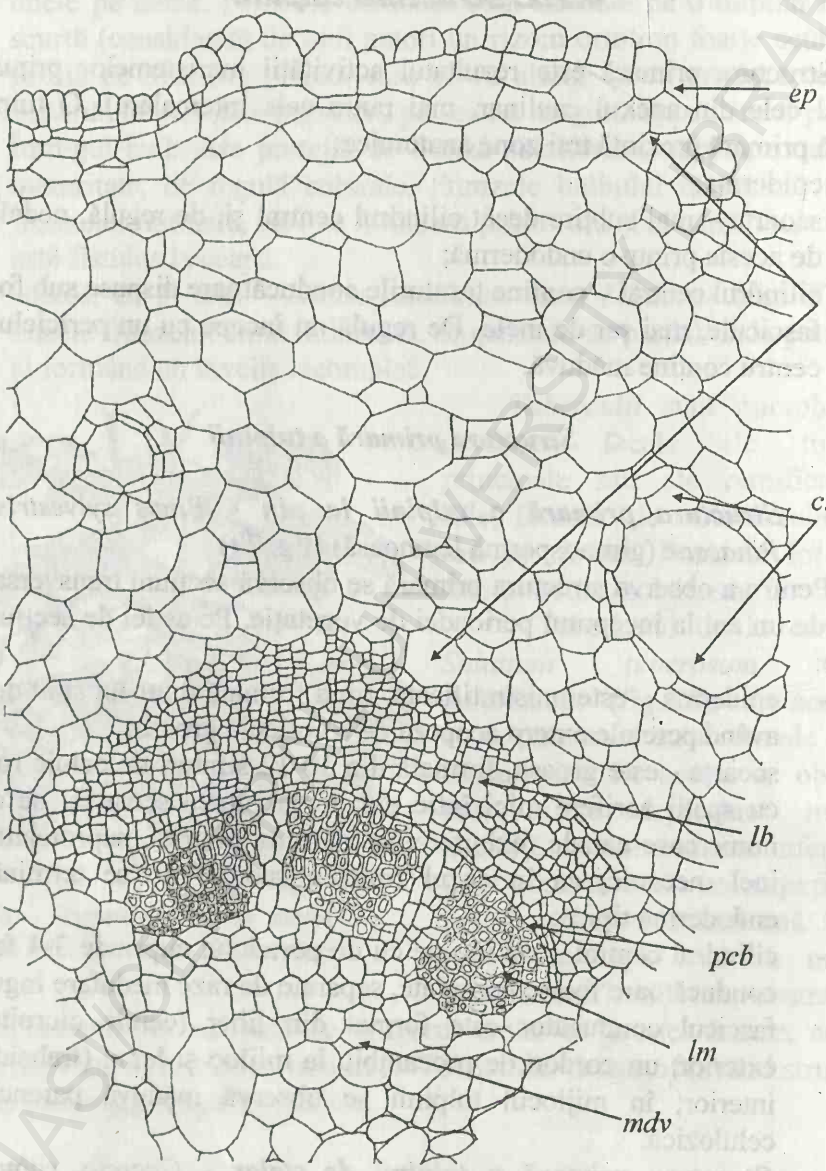


Fig. 79 – Secțiune transversală prin tulpina cu structură primară de pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: c. s – canal secretor, ep – epidermă, lb – liber, lm – lemn, mdv – măduvă, pcb – procambiu, sc – scoarță (orig.)

- epiderma – este unistratificată, formată din celule cu peretele extern bombat și acoperit de cuticulă;
- scoarța – este formată din mai multe straturi de celule, cele externe fiind mici, ușor alungite tangențial și colenchimatizate, iar cele

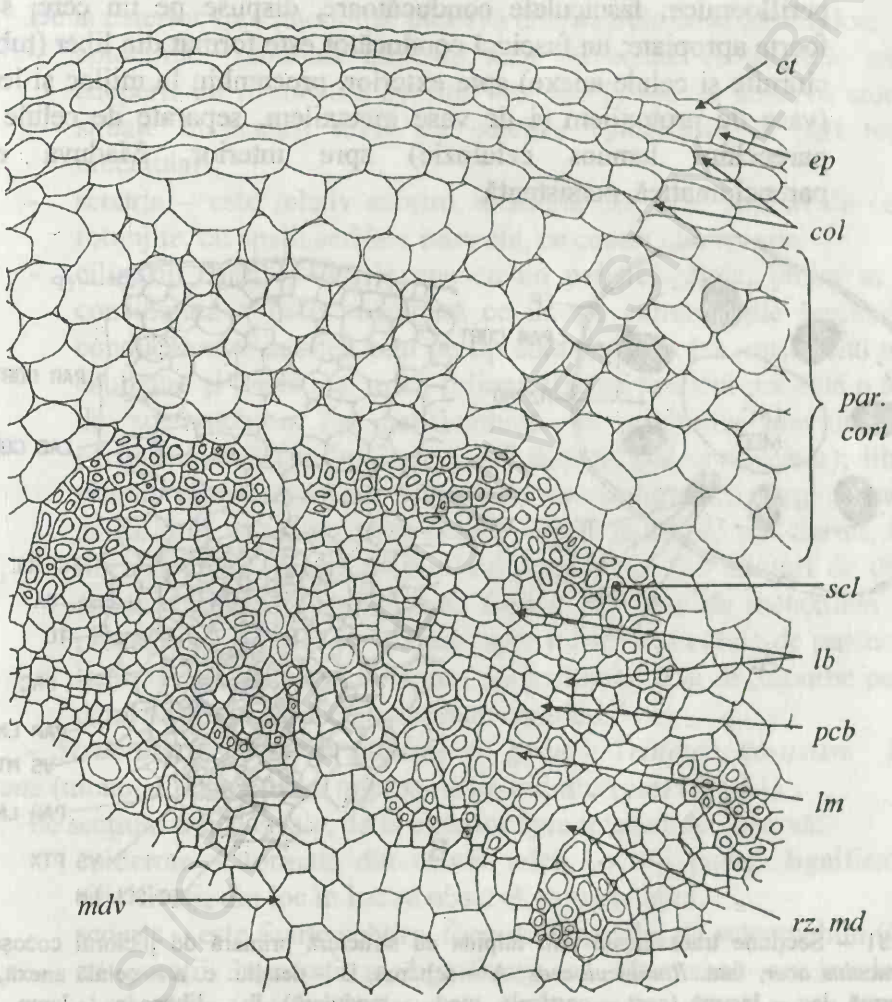


Fig. 80 - Secțiune transversală prin tulpina cu structură primară ștejar - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*:, col – colenchim, ep – epidermă, lb – liber, lm – lemn, mdv – măduvă, par. cort – parenchim cortical, pcb – procambiu, rz. md – rază medulară, scl - sclerenchim (orig.)

interne mai mari, cu spaţii aerifere între ele; scoarţa nu se termină cu o endodermă tipică;

- cilindrul central – este delimitat de un periciclu sclerenchimatic discontinuu, reprezentat de totalitatea cordoanelor mecanice perifloemice; fasciculele conducătoare, dispuse pe un cerc, sunt foarte apropiate; un fascicul conducător este format din liber (tuburi ciuruite şi celule anexe) spre exterior, procambiu la mijloc şi lemn (vase de protoxilem şi de vase metaxilem, separate de celule de parenchim lemnos celulozic) spre interior. Măduva este parenchimatică, persistentă.

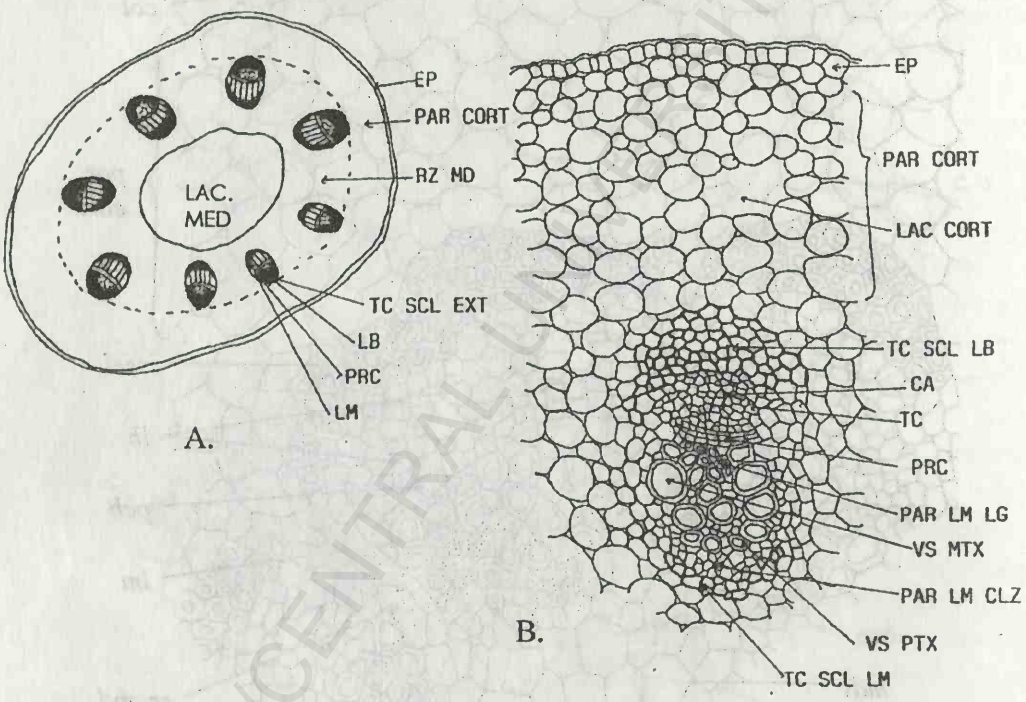


Fig. 81 – Secţiune transversală prin tulpina cu structură primară de piciorul cocoşului - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae*: A – schemă, B – detaliu: c. a – celulă anexă, ep – epidermă, lac – lacună (cort – corticală, med. – medulară), lb – liber, lm – lemn, par – parenchim (cort – cortical, lm. clz – lemnos celulozic, lm. lg – lemnos lignificat), rz. md – rază medulară, tc – tub ciuruit, tc. scl – teacă sclerenchimatică (ext – externă, int – internă), vs – vase (mtx – de metaxilem, ptx – de protoxilem) (orig.)

- ***Structura primară a tulpinii de piciorul cocoşului*** - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae* (dicotiledonată ierboasă) (fig. 81)

Piciorul cocoşului este o, cu un rizom scurt şi tulpină aeriană erectă, ramificată.

De la exterior spre interior se observă următoarele zone anatomice:

- epiderma – formată dintr-un strat de celule cu peretele extern acoperit de o cuticulă subţire; din loc în loc se observă stomate situate la acelaşi nivel cu celulele epidermice şi peri tectori unicelulari;
- scoarţa – este relativ subţire, alcătuită din 9-12 straturi de celule rotunjite, cu spaţii aerifere între ele, ce conţin cloroplaste.
- cilindrul central – nu începe cu un periciclu tipic; limita sa este considerată o linie imaginară ce uneşte extremităţile fasciculelor conducătoare; acestea sunt de tip colateral deschis, unele mai mari, caulinare şi unele mai mici, foliare; fiecare fascicul prezintă o teacă de sclerenchim, fie perifloemică (la periferia liberului), fie perifasciculară (de jur împrejurul fasciculului conducător); liberul primar este format din tuburi ciuruite poligonale, largi şi celule anexe mici, cu citoplasmă densă, situate lângă un tub ciuruit; între liber şi lemn se află procambiul format din 2-3 straturi de celule aplatizate; lemnul primar este format din vase de metaxilem spre procambiu, vase de protoxilem spre măduvă şi celule de parenchim lemnos celulozic; măduva este parenchimatică şi se resoarbe parţial dând naştere unei lacune aerifere centrale.

- ***Structura primară a tulpinii de grâu*** - *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae* (monocotiledonată cu tulpina de tip culmus (pai) (fig. 81)

Pe secţiuni transversale, de la exterior spre interior de observă:

- epiderma – formată din celule mici, cu toţi pereţii lignificaţi şi silicificaţi; din loc în loc se observă stomate mici.
- scoarţa – este foarte subţire, formată din stâlpi de sclerenchim (fibre cu pereţii îngroşaţi şi lignificaţi) ce alternează cu insule de clorenchim (ţesut asimilator de tip lacunos); scoarţa nu se termină cu o endodermă şi nici cilindrul central nu începe cu un periciclu;
- cilindrul central - este foarte gros şi cuprinde fascicule conducătoare dispuse pe două cercuri: unul extern, format din fascicule mici,

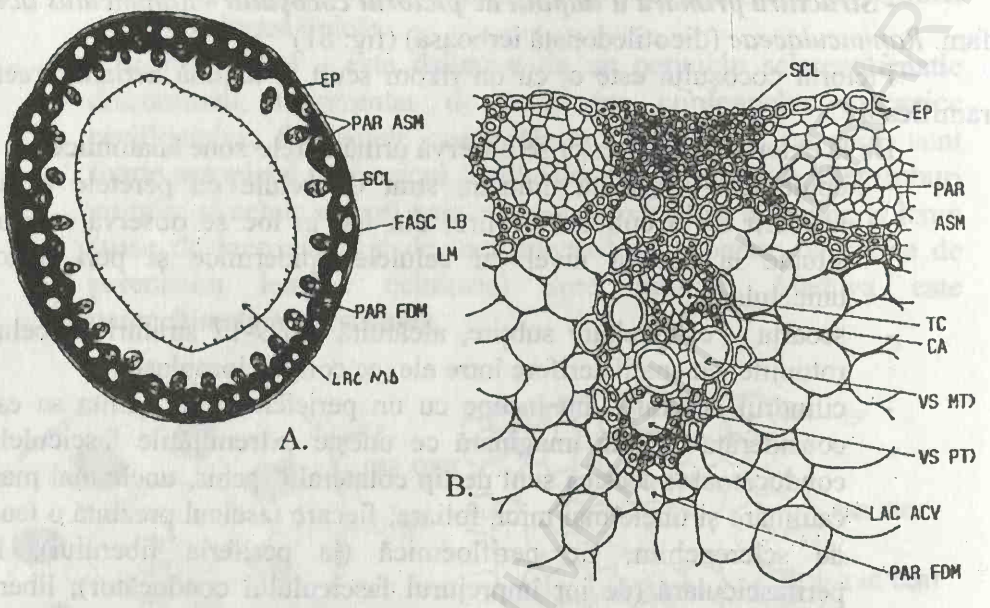


Fig. 81 – Secţiune transversală prin tulpina cu structură primară de grâu - *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae*: A – schemă, B – detaliu: c. a – celulă anexă, ep – epidermă, fasc lb lm – fascicul libero-lemnos, lac – lacună (acv – acviferă, med. – medulară), lb – liber, lm – lemn, par – parenchim (asm – asimilator, fdm – fundamental, tc – tub ciuruit, scl – sclerenchim, vs – vase (mtx – de metaxilem, ptx – de protoxilem) (orig.)

incluse într-un inel de sclerenchim şi altul intern, format din fascicule mari, înglobate în parenchim fundamental; toate fasciculele sunt de tip colateral închis, formate din liber spre exterior (tuburi ciuruite şi celule anexe) şi lemn spre interior (din două vase largi de metaxilem, 1-2 vase mici de protoxilem separate de celule de parenchim; prin resorbţia primelor vase de protoxilem rezultă o lacună acviferă); măduva se resoarbe în mare parte dând naştere unei lacune aerifere foarte largi.

- ***Structura primară a tulpinii de porumb*** - *Zea mays,* fam. *Poaceae* (monocotiledonată cu tulpina de tip cocean) (fig. 82)

De la exterior spre interior se observă următoarele zone anatomice:

- epiderma – formată din celule mici, cu toţi pereţii îngroşaţi, cel extern fiind acoperit de cuticulă;

- scoarța – este foarte subțire, sclerenchimatică, formată din câteva straturi de celule cu pereții îngroșați și linificați;
- cilindrul central este foarte gros, format din parenchim fundamental în care sunt dispersate, dezordonat numeroase fascicule conducătoare de tip colateral închis; acestea sunt mai mici și mai dese la exterior și mai mari și mai rare la interior. Fasciculele conducătoare au o structură asemănătoare cu cea descrisă pentru la grâu.

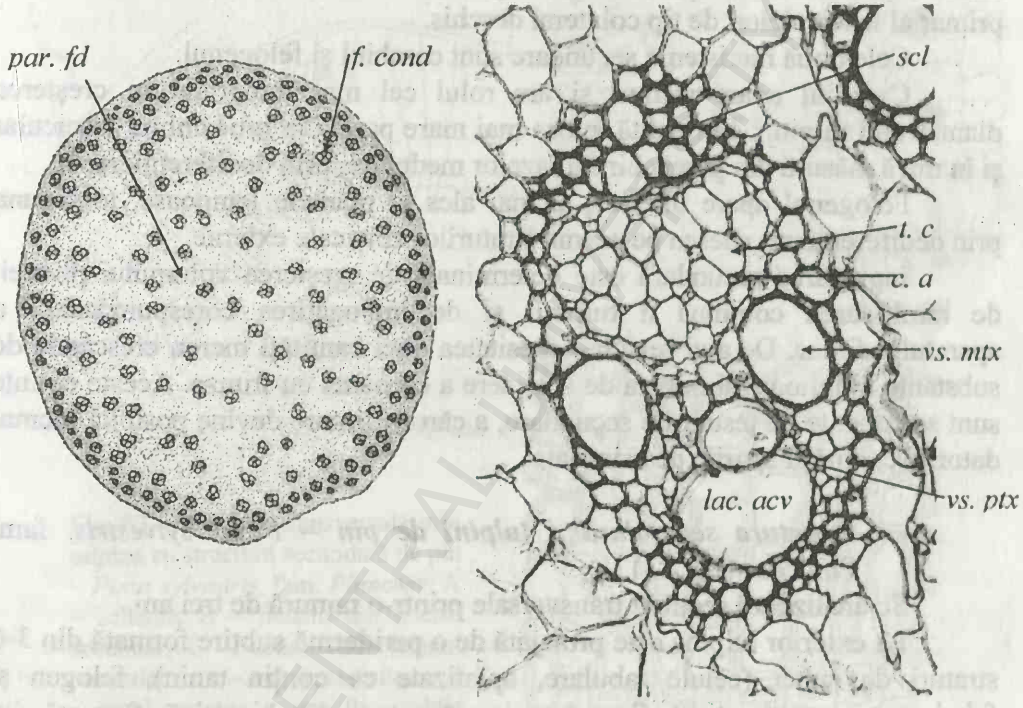


Fig. 82 – Secțiune transversală prin tulpina de ***porumb*** - *Zea mays,* fam. *Poaceae*: c. a – celulă anexă, f. cond – fascicul conducător, lac. acv – lacună acviferă, par fd – parenchim fundamental, scl – sclerenchim, , vs – vase (mtx – de metaxilem, ptx – de protoxilem) (orig.)

- ***Structura secundară a tulpini***

Această structură o completează pe cea primară, se datorește meristemelor secundare (laterale) și caracterizează toate plantele lemnoase (gimnosperme și angiosperme dicotiledonate), unele plante erbacee perene și chiar unele plante anuale (*Helianthus annuus* – floarea soarelui); în cazul acestora din urmă, creșterea moderată în grosime se datorește numai cambiului, rezultat din resturi de procambiu ce persistă între lemnul primar și liberul primar al fasciculelor de tip colateral deschis.

Cele două meristeme secundare sunt cambiul și felogenul.

Cambiul apare primul și are rolul cel mai important în creșterea diametrului tulpinii. El rezultă în cea mai mare parte din procambiul fascicular și în mică măsură din parenchimul razelor medulare, prin dediferențiere.

Felogenul apare ulterior, și mai ales la plantele lemnoase, totdeauna prin dediferențiere, adesea pe seama straturilor corticale externe.

Îngroșarea secundară este determinată de creșterea volumului plantei, de ramificarea continuă a tulpinii și de îmbogățirea corespunzătoare a aparatului foliar. De aici rezultă necesitatea unei cantități mereu crescânde de substanțe hrănitoare și nevoia de susținere a coroanei cu frunze. Aceste cerințe sunt satisfăcute de țesuturile secundare, a căror formare devine posibilă tocmai datorită cantității sporite de asimilate.

- ***Structura secundară a tulpini de pin*** – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 83)

Se analizează secțiuni transversale printr-o ramură de trei ani.

La exterior tulpina este protejată de o peridermă subțire formată din 3-6 straturi de suber (celule tabulare, aplatizate ce conțin tanin), felogen și feloderm colenchimatizat. Scoarța primară este parenchimatică, formată din celule rotunjite, cu spații aerifere între ele; în grosimea acesteia se observă numeroase canale secretoare largi, formate dintr-un canal colector căptușit de un strat de celule epiteliale.

Țesuturile conducătoare secundare sunt dispuse sub formă de inele. Inelul de liber secundar, situat la exterior, este format din șiruri radiare de celule ciuruite (cu pereții intern și extern îngroșați) și celule de parenchim liberian dispuse în șiruri orizontale.

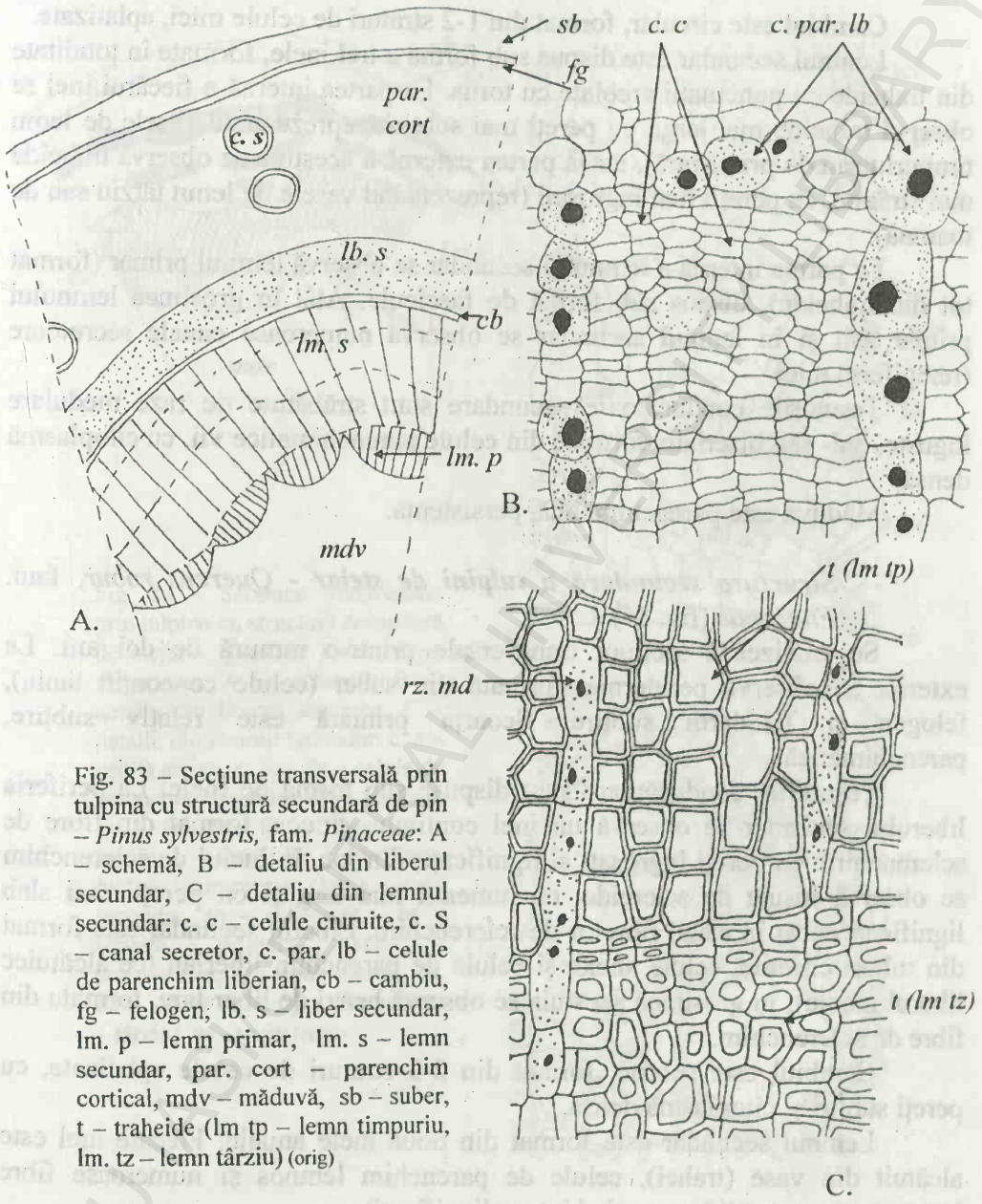


Fig. 83 – Secţiune transversală prin tulpina cu structură secundară de pin – *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: A – schemă, B – detaliu din liberul secundar, C – detaliu din lemnul secundar: c. c – celule ciuruite, c. S – canal secretor, c. par. lb – celule de parenchim liberian, cb – cambiu, fg – felogen, lb. s – liber secundar, lm. p – lemn primar, lm. s – lemn secundar, par. cort – parenchim cortical, mdv – măduvă, sb – suber, t – traheide (lm tp – lemn timpuriu, lm. tz – lemn târziu) (orig)

Cambiul este circular, format din 1-2 straturi de celule mici, aplatizate.

Lemnul secundar este dispus sub forma a trei inele, formate în totalitate din traheide cu punctuații areolate cu torus. La partea internă a fiecărui inel se observă traheide mai largi, cu pereți mai subțiri (reprezentând vasele de lemn timpuriu sau de primăvară), iar la partea externă a acestuia se observă traheide mai strâmte, cu pereții mai îngroșați (reprezentând vasele de lemn târziu sau de toamnă).

La partea internă a lemnului secundar se observă lemnul primar (format tot din traheide), dispus sub formă de fascicule. Atât în grosimea lemnului primar, cât și în lemnul secundar se observă numeroase canale secretoare (rezinifere) mici.

Țesuturile conducătoare secundare sunt străbătute de raze medulare înguste, uni- sau biseriate, formate din celule parenchimatice vii, cu citoplasmă densă.

Măduva este parenchimatică, persistentă.

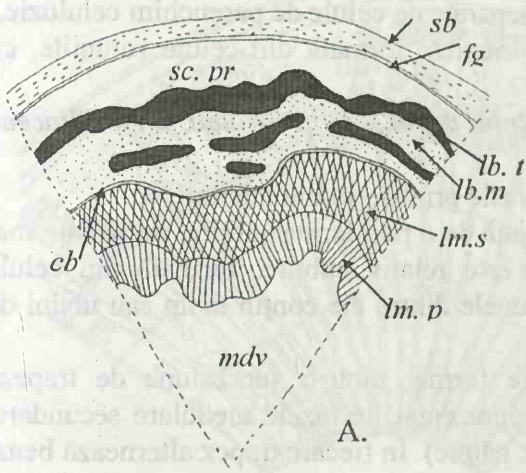
- ***Structura secundară a tulpini de stejar*** - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (fig. 84)

Se analizează secțiuni transversale printr-o ramură de doi ani. La exterior se observă periderma, formată din suber (celule ce conțin tanin), felogen și feloderm subțire. Scoarța primară este relativ subțire, parenchimatică.

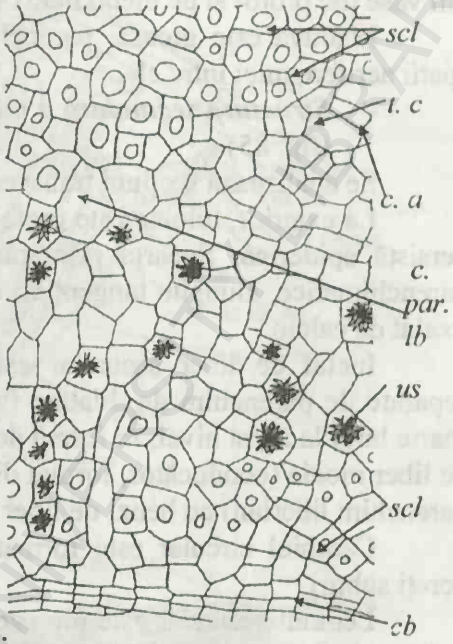
Țesuturile conducătoare sunt dispuse sub formă de inele. La periferia liberului secundar se observă un inel continuu, sinuos, format din fibre de sclerenchim, cu pereți îngroșați și lignificați; din loc, în inelul de sclerenchim se observă insule de sclereide, cu lumenul mai larg și cu pereții mai slab lignificați decât în cazul fibrelor de sclerenchim. Liberul secundar este format din tuburi ciuruite, celule anexe și celule de parenchim liberian (ce alcătuiec liberul moale); în grosimea acestuia se observă benzi de liber tare, formate din fibre de sclerenchim.

Cambiul este subțire, format din 2-3 straturi de celule aplatizate, cu pereți subțiri și citoplasmă densă.

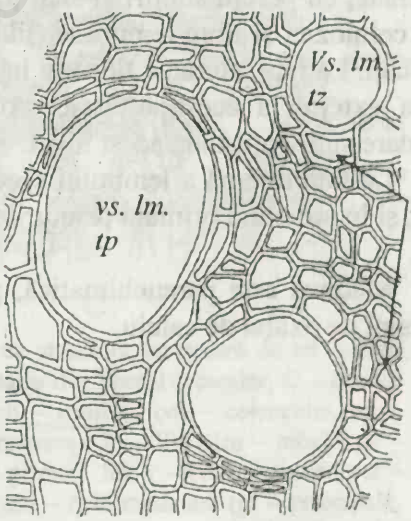
Lemnul secundar este format din două inele anuale. Fiecare inel este alcătuit din vase (trahei), celule de parenchim lemnos și numeroase fibre lemnoase (cu pereții îngroșați și intens lignificați).



A.



B.



C.

Fig. 84 – Secţiune transversală prin tulpina cu structură secundară de stejar - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*: A – schemă, B – detaliu din liberul secundar, C – detaliu din lemnul secundar: c. a – celulă anexă, c. par. lb – celule de parenchim liberian, cb – cambiu, fg – felogen, lb – liber (m – moale, t – tare), lbr – libriform, lm. p – lemn primar, lm. s – lemn secundar, sb – suber, sc – pr – scoarţă primară, scl – sclerenchim, t. c – tub ciuruit, vs. lm – vas de lemn (tp - timpuriu, tz – târziu), us - ursin (orig)

Lemnul primar, vizibil la fața internă a lemnului secundar, este format din vase (de proto- şi de metaxilem) separate de celule de parenchim celulozic.

Măduva este groasă, parenchimatică, formată din celule rotunjite, cu spații aerifere mici între ele.

- ***Structura secundară a tulpini de tei*** – *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae* (fig. 85)

Se analizează secțiuni transversale printr-o ramură de trei ani.

La exterior, tulpina este protejată de o peridermă subțire, peste care mai persistă epiderma. Scoarța primară este relativ subțire, formată din celule parenchimatice, alungite tangențial; unele dintre ele conțin tanin sau ursini de oxalat de calciu.

Inelul de liber secundar este format dintr-o succesiune de trapeze separate de parenchim de dilatare (reprezentat de razele medulare secundare, foarte largi la acest nivel, în formă de pâlnie). În fiecare trapez alternează benzi de liber moale (conducător, format din tuburi ciuruite, celule anexe şi celule de parenchim liberian) cu benzi de liber tare (formate din fibre de sclerenchim).

Cambiul circular este format din 2 straturi de celule foarte mici, cu pereți subțiri.

Lemnul secundar este reprezentat de trei inele anuale, formate din vase poligonale, cu pereții subțiri şi slab lignificați, celule de parenchim lemnos cu pereți celulozici şi fibre lemnoase (libriforme) cu pereții puțin îngroşați şi slab lignificați. La fața internă a fiecărui inel se află vase largi, de lemn timpuriu, iar la fața externă a acestuia, vase strâmte de lemn târziu. Razele medulare secundare sunt înguste la acest nivel.

La fața internă a lemnului secundar se observă un inel de lemn primar (la tei, şi în structura primară țesuturile conducătoare sunt dispuse sub formă de inele).

Măduva este parenchimatică, persistentă, unele celule conținând tanin sau ursini de oxalat de calciu.

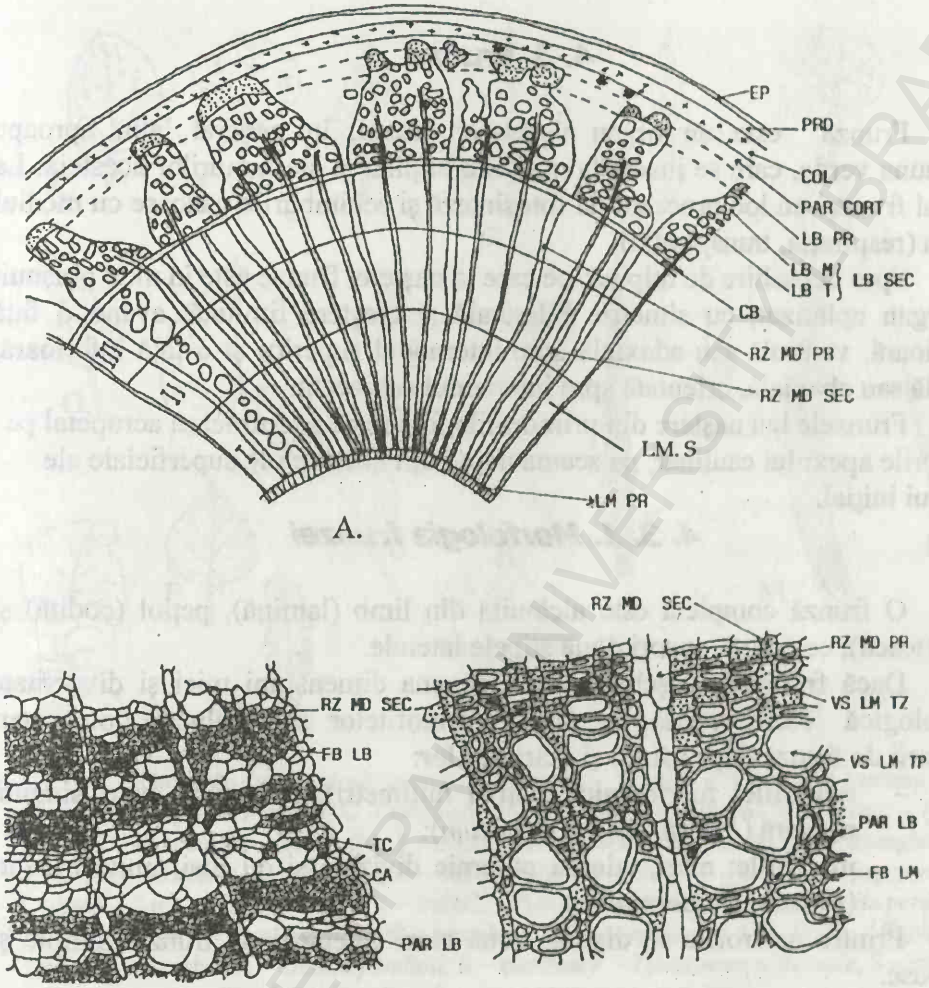


Fig. 85 – Secțiune transversală prin tulpina cu structură secundară de tei – *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae*: A – schemă, B – detaliu din liberul secundar, C – detaliu din lemnul secundar: c. a – celulă anexă, cb – cambiu, col – colenchim, ep – epidermă, fb – fibre (lb – liberiene, lm – lemnoase), lb – liber (m – moale, pr – primar, sec – secundar, t – tare), lm. p – lemn primar, lm. s – lemn secundar, par – parenchim (cort – cortical, lb – liberian), rz. md – rază medulară (pr – principală, sec – secundară), prd – peridermă, sc. pr – scoarță primară, t. c – tub ciuruit, vs. lm – vas de lemn (tp -timpuriu, tz – târziu), us - ursin (d. Toma și colab., 2003)

4. 3. Frunza

Frunza este un organ vegetativ lateral, în general lăţit, aproape totdeauna verde, care se inseră la nodurile tulpinii şi ale ramurilor acesteia. La nivelul frunzei au loc procesul de fotosinteză şi schimburile gazoase cu mediul extern (respiraţia, transpiraţia).

Spre deosebire de tulpină, pe care ia naştere, frunze este în mod obişnuit un organ aplatizat, cu simetrie bilaterală şi creştere limitată, având o faţă superioară, ventrală sau adaxială spre internodul superior şi o faţă inferioară, dorsală sau abaxială, orientată spre internodul subiacent.

Frunzele iau naştere din primordiile foliare ce se formează acropetal pe flancurile apexului caulinar, pe seama activităţii unor celule superficiale ale inelului iniţial.

4. 3. 1. Morfologia frunzei

O frunză completă este alcătuită din limb (lamină), peţiol (codiţă) şi bază (teacă), ce poartă uneori două stipele laterale.

Dacă frunzele muşchilor au totdeauna dimensiuni mici şi diversitate morfologică foarte redusă, în grupa cormofitelor se întâlnesc două mari categorii de frunze după forma şi mărimea lor:

- microfile: foarte mici (câţiva milimetri), întregi şi cu o singură nervură (*Psilofitine, Lycopodium*);
- macrofile: mari, adesea puternic divizate şi cu mai multe nervuri (*Filicine* şi *Spermafite*).

Printre macrofile se disting două mari categorii de frunze: simple şi compuse.

Tipuri morfologice de frunze

➤ ***după forma limbului*** (fig. 86)

Toate formele de frunze (de fapt, de limb) derivă din următoarele trei principale: circulară, eliptică şi ovală:

- circulară: cu diametre egale, întretăiate la mijlocul limbului ca la plopul tremurător - *Populus tremula,* fam. *Salicaceae*;

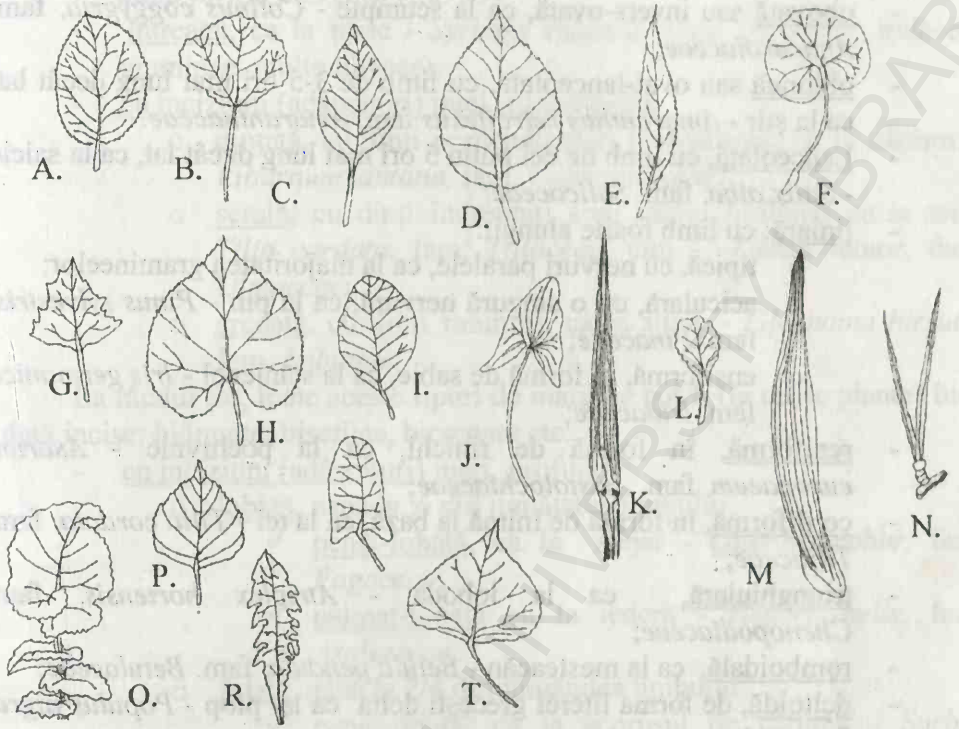


Fig. 86 – Tipuri de frunze după forma limbului: A – eliptică – *Viburnum lantana*, B – circulară – *Populus tremula*, C – oblongă - *Amaranthus retroflexus*, D – ovată – *Pyrus sativa*, E – lanceolată – *Salix alba*, F – reniformă – *Asarum europaeum*, , G – triunghiulară – *Atriplex hortensis*, H – cordiformă – *Tilia cordata*, I – obovată – *Cotinus coggygrya*, J – sagitată – *Sagittaria sagittifolia*, K – liniară – *Poa pratensis*, L – cuneată – *Bellis perennis*, M – ensiformă –*Iris germanica*, N – aciculară – *Pinus sylvestris*, O – lirată – *Raphanus sativus*, P – romboidă - *Betula pendula*, R – runcinată - *Taraxacum officinale*, S – scutată – *Rumex scutatus*, T – deltoidă – *Populus nigra* (d. Toma și colab., 2003)

- eliptică: cu diametre inegale, întretăiate la mijlocul limbului, ca la dârmoz – *Viburnum lantana*, fam. *Caprifoliaceae*;
- ovală (ovată): cu diametre inegale, întretăiate în treimea inferioară a limbului, ca la păr - *Pyrus sativa*, fam. *Rosaceae*.

Din aceste trei forme principale au derivat multe altele, dintre care menționăm următoarele:

- obovată sau invers-ovată, ca la scumpie - *Cotinus coggygria,* fam. *Anacardiaceae*;
- oblongă sau ovat-lanceolată, cu limb de 3-5 ori mai lung decât lat, ca la ştir - *Amaranthus retroflexus* fam. *Amaranthaceae*.
- Lanceolată, cu limb de cel puţin 5 ori mai lung decât lat, ca la salcie - *Salix alba,* fam. *Salicaceae;*
- liniară: cu limb foarte alungit:
    - tipică, cu nervuri paralele, ca la majoritatea gramineelor;
    - aciculară, cu o singură nervură, ca la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*;
    - ensiformă, în formă de sabie, ca la stânjenel - *Iris germanica* fam. *Iridaceae*;
- reniformă, în formă de rinichi, ca la pochivnic - *Asarum europaeum,* fam. *Aristolochiaceae*;
- cordiformă, în formă de inimă la bază, ca la tei - *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae*;
- triunghiulară, ca la lobodă - *Atriplex hortensis,* fam. *Chenopodiaceae*;
- romboidală, ca la mesteacăn - *Betula pendula,* fam. *Betulaceae*;
- deltoidă, de forma literei greceşti delta ca la plop - *Populus nigra,* fam. *Salicaceae*;
- sagitată, în formă de săgeată, ca la săgeata apei - *Sagittaria sagittifolia*, fam. *Alismataceae*;
- cuneată, sau spatulată, în formă de spatulă ca la bănuţei - *Bellis perennis,* fam. *Asteraceae*;
- scutată, în formă de scut ca la măcriş - *Rumex scutatus,* fam. *Polzgonaceae*;
- hastată, în formă de fier de lance sau pană de hârleţ, ca la volbură - *Convolvulus arvensis,* fam. *Convolvulaceae*;
- runcinată, cu lobul superior mare, triunghiular şi cu lobii inferiori mai mici, îndreptaţi în jos, ca la păpădie – *Taraxacum officinale* fam. *Asteraceae*;
- lirată, în formă de liră, cu lobul superior mare, ca la ridiche – *Raphanus sativus* fam. *Brassicaceae.*

➤ ***după forma marginii*** (fig. 87)

- întreagă, ca la liliac - *Syringa vulgaris,* fam. *Oleaceae*, iridacee, graminee, multe liliacee);
- cu inciziuni (adâncituri) mici, superficiale:
  - o dințată, cu dinți perpendiculari pe margine, ca la dârmoz - *Viburnum lantana,* fam. *Caprifoliaceae*;
  - o serată, cu dinți îndreptați spre vârful limbului ca la tei - *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae*, ulm - *Ulmus minor,* fam. *Ulmaceae*;
  - o crenată, cu dinți rotunjiți, ca la silnic - *Glechoma hirsuta,* fam. *Labiatae*;

La rândul lor, toate aceste tipuri de margine pot fi (la unele plante) încă o dată incise: bidințate, biseriate, bicrenate etc.

- cu inciziuni (adâncituri) mari, profunde:
  - o lobată, până la ¼ din jumătatea limbului:
    - ✓ penat-lobată, ca la stejar - *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*;
    - ✓ palmat-lobată ca la iederă - *Hedera helix,* fam. *Araliaceae*;
  - o fidată, până la 2/4 din jumătatea limbului:
    - ✓ penat-fidată, ca la scorușul de câmpie - *Sorbus torminalis,* fam. *Rosaceae*;
    - ✓ palmat-fidată, ca la ricin - *Ricinus communis,* fam. *Euphorbiaceae*;
  - o partită, până la ¾ din jumătatea limbului:
    - ✓ penat-partită, ca la traista ciobanului - *Capsella bursa pastoris,* fam. *Brassicaceae*;
    - ✓ palmat-partită, ca la piciorul cocoșului - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae*;
  - o sectată, până la 4/4 din jumătatea limbului, atingând pe alocuri nervura mediană:
    - ✓ penat-sectată, ca la valeriană - *Valeriana officinalis* fam. *Valerianaceae*;
    - ✓ palmat-sectată, ca la cânepă - *Cannabis sativa* fam. *Canabinaceae*;

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

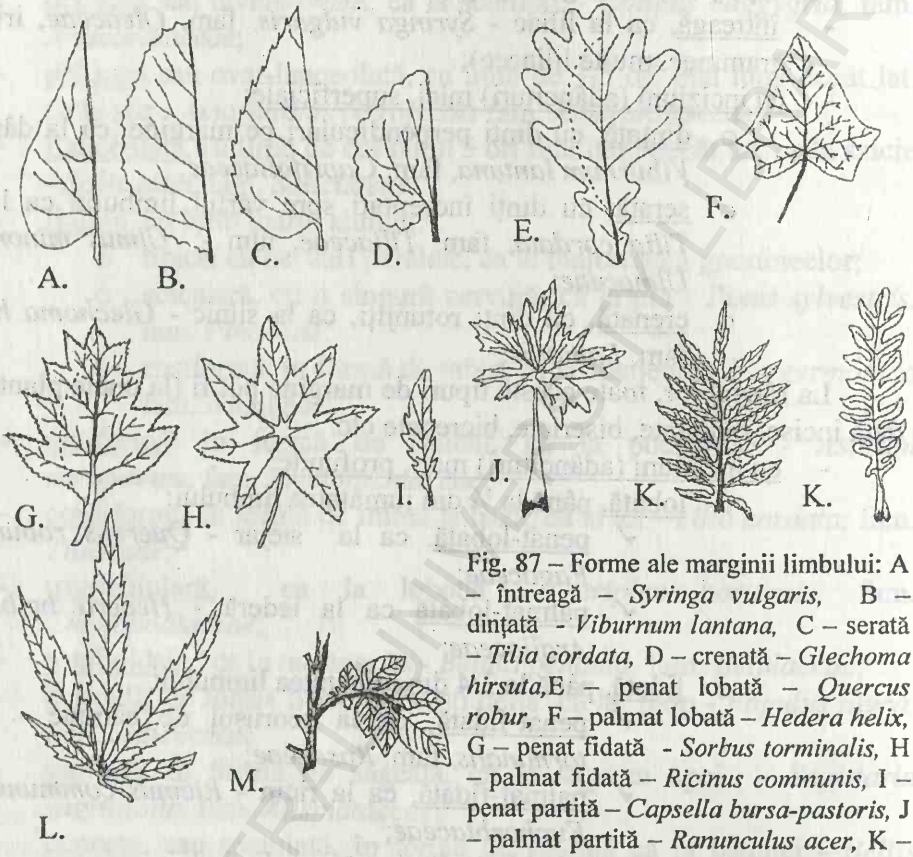


Fig. 87 – Forme ale marginii limbului: A – întreagă – *Syringa vulgaris,* B – dințată - *Viburnum lantana,* C – serată – *Tilia cordata,* D – crenată – *Glechoma hirsuta,*E – penat lobată – *Quercus robur,* F – palmat lobată – *Hedera helix,* G – penat fidată - *Sorbus torminalis,* H – palmat fidată – *Ricinus communis,* I – penat partită – *Capsella bursa-pastoris,* J – palmat partită – *Ranunculus acer,* K – penat sectată – *Valeriana officinalis*, L – palmat sectată - *Cannabis sativa*, M – întrerupt penat sectată – *Solanum tuberosum* (d. Toma şi colab., 2003.)

- ✓ întrerupt penat sectată, ca la cartof – *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae.*

➤ ***după forma bazei*** (fig. 88)

- cordată, ca la tei - *Tilia cordata,* fam. *Tiliaceae*;
- sagitată, ca la săgeata apei - *Sagittaria sagittifolia,* fam. *Alismataceae*;

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

- hastată, ca la volbură - *Convolvulus arvensis,* fam. *Convolvulaceae*;
- reniformă ca la pochivnic - *Asarum europaeum,* fam. *Aristolochiaceae*;
- cuneată, lent îngustată ca la bănuței - *Bellis perennis,* fam. *Asteraceae*;
- atenuată, ca la toporaş - *Viola elatior,* fam. *Violaceae*;
- acută, ascuțită ca la salcie - *Salix alba,* fam. *Salicaceae*;
- dilatată ca la susai - *Sonchus oleraceus,* fam. *Asteraceae*;
- curiculată, ca la tutun - *Nicotiana tabacum,* fam. *Solanaceae*;
- asimetrică, ca la ulm - *Ulmus foliacea,* fam. *Ulmaceae.*

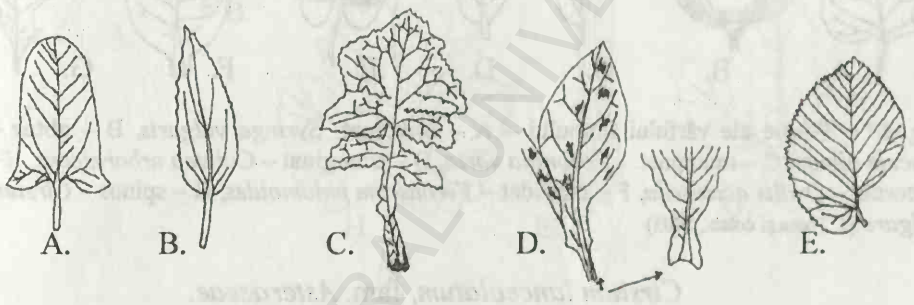


Fig. 88 – Forme ale bazei limbului: A – hastată – *Convolvulus arvensis,* B – atenuată – *Viola elatior,* C – dilatată *Sonchus arvensis,* D – auriculată – *Nicotiana tabacum,* E – asimetrică – *Ulmus minor* (d. Toma şi colab., 2003)

➤ ***după forma vârfului*** (fig. 89)

- acut, lent ascuțit, ca la salcie - *Salix alba,* fam. *Salicaceae*;
- acuminat, lung şi ascuțit, ca la liliac - *Syringa vulgaris* fam. *Oleaceae*;
- obtuz, ca la vâsc - *Viscum album,* fam. *Loranthaceae*;
- rotund, ca la pochivnic - *Asarum europaeum,* fam. *Aristolochiaceae*;

BCU IAŞI CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

- retezat sau trunchiat şi mucronat, adică cu un „spin" moale şi foarte scurt în vârf, ca la coronişte - *Coronilla varia,* fam. *Fabaceae*;
- emarginat sau ştirbit, ca la băşicoasă - *Colutea arborescens,* fam. *Fabaceae*;
- obcordat, invers-cordat ca la măcrişul de pădure - *Oxalis acetosella,* fam. *Oxalidaceae*;
- cuspidat, prelung ascuţit ca la lumânărică - *Verbascum phlomoides,* fam *Scrophulariaceae*;
- spinos, cu spin dur şi ascuţit la vârf ca la scaiete -

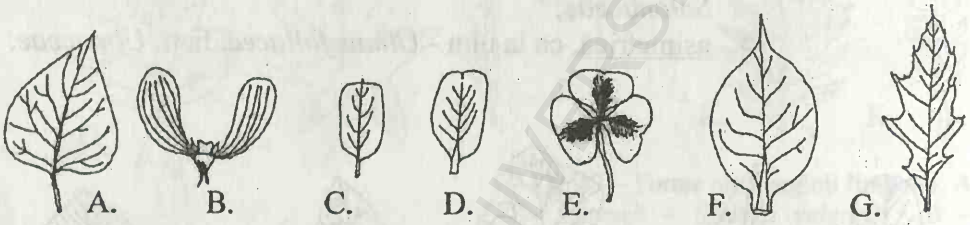


Fig. 89 – Forme ale vârfului limbului – A – acuminat *Syringa vulgaris,* B – obtuz – *Viscum album,* C – mucronat - *Coronilla varia,* D – emarginat – *Colutea arborescens,* E – obcordat – *Oxalis acetosella,* F – cuspidat – *Verbascum phlomoides,* G – spinos – *Cirsium vulgare* (d. Toma şi colab., 2003)

Cirsium lanceolatum, fam. *Asteraceae.*

➤ ***Nervaţiunea*** (fig. 90)

La conifere, frunzele sunt uninerve. La unele ferigi şi la arborele pagodelor (*Ginkgo biloba,* fam. *Ginkgoaceae*, dintre prefanerogame), nervaţiunea este dichotomică.

La angiosperme, frunzele prezintă mai multe nervuri şi se disting trei tipuri principale de nervaţiune, după dispoziţia celor mai groase nervuri:

- paralelă: nervurile, toate plecând (pornind) de la baza limbului, au aceeaşi lungime şi grosime, parcurgând limbul fără să se întâlnească (la multe monocotiledonate, îndeosebi graminee şi unele dicotiledonate ca pătlagina - *Plantago media*, fam. *Plantaginaceae*);

- penată: nervura principală împarte limbul în două părți aproximativ egale, iar nervurile secundare sunt dispuse ca radiile unei pene, ca la fag – *Fagus sylvatica* fam. *Fagaceae*;

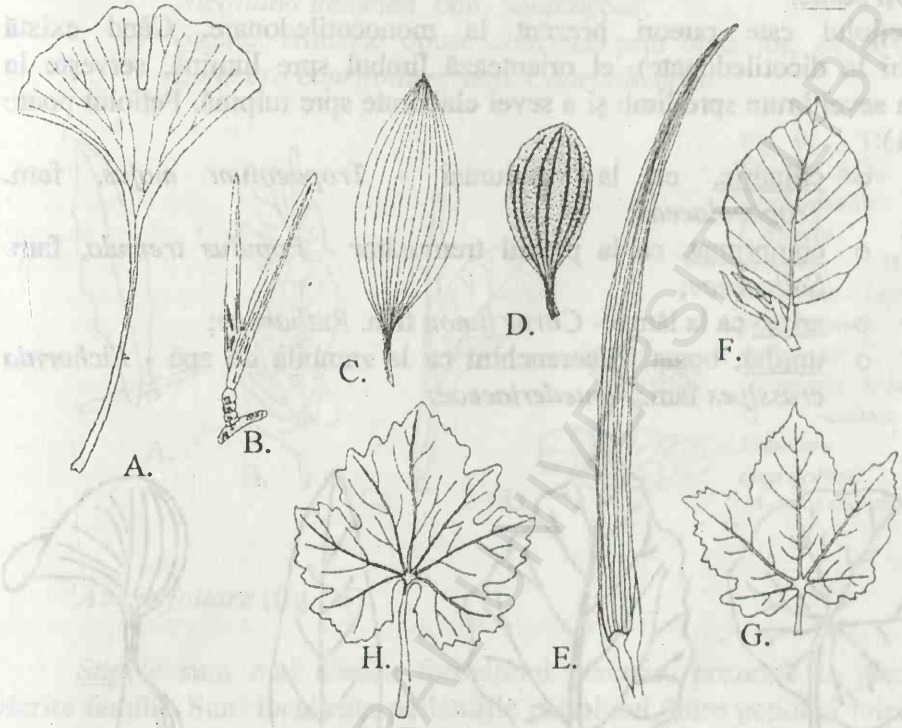


Fig. 90 – Tipuri de nervațiune: A – dicotomică – *Ginkgo biloba,* B – uninervă – *Pinus sylvestris,* C , D – arcuată – *Convallaria majalis* (C), *Plantago media* (D), E – paralelă – *Poa pratensis,* F – penată – *Fagus sylvatica,* G, H – palmată - *Acer platanoides* (G), *Vitis vinifera* (H) (d. Toma și colab., 2003)

- palmată: multe nervuri diverg din zona de racord pețiol-limb, ca la vița de vie - *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*, paltin de munte – *Acer pseudoplatanus,* fam. *Aceraceae*.

În toate aceste tipuri, nervurile mult mai subțiri țes o rețea reticulată sau paralelă între nervurile groase.

Pețiolul (fig. 91)

Funcție de prezența sau absența pețiolului, frunzele se împart în pețiolate și sesile.

Pețiolul este rareori prezent la monocotiledonate. Când există (îndeosebi la dicotiledonate), el orientează limbul spre lumină, servește la circulația sevei brute spre limb și a sevei elaborate spre tulpină. Pețiolul poate fi (fig. 91):

- cilindric, ca la conduraşi - *Tropaeolum majus,* fam. *Tropaeolaceae*;
- comprimat, ca la plopul tremurător - *Populus tremula,* fam. *Salicaceae*;
- aripat ca la lămâi - *Citrus limon* fam. *Ruthaceae*;
- umflat, bogat în aerenchim ca la zambila de apă - *Eichornia crassipes* fam. *Pontederiaceae;*

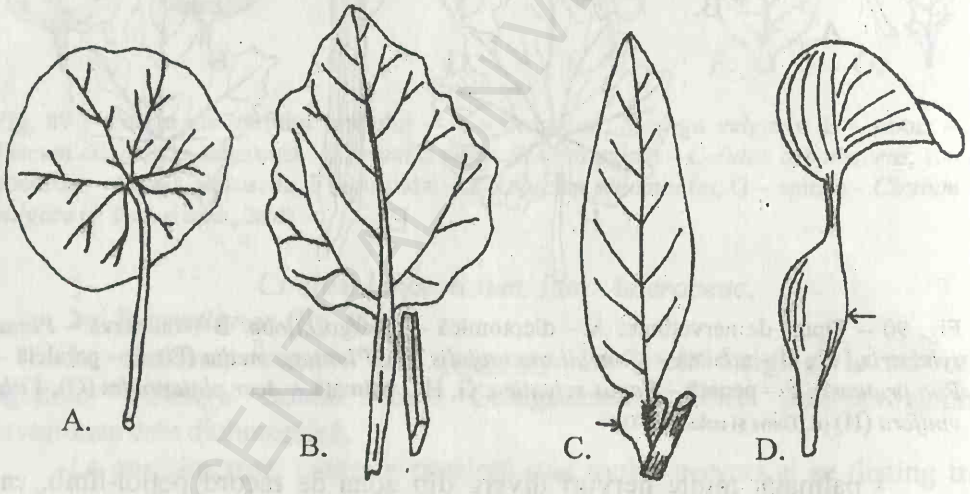


Fig. 91 – Tipuri de pețiol: A - cilindric - *Tropaeolum majus,* B – comprimat - *Populus tremula,* C - aripat - *Citrus limon,* D - umflat - *Eichornia crassipes* (d. Toma și colab., 2003)

- canaliculat, adică cu un jgheab la fața adaxială - la cele mai multe plante.

Frunzele sesile au limbul legat direct de teacă și pot fi (fig. 92):

- amplexicaule: baza limbului înconjoară parțial tulpina, ca la traista ciobanului - *Capsella bursa pastoris,* fam. *Brassicaceae*;

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

- perfoliate: baza limbului înconjoară complet tulpina, ca la punguliță - *Lepidium perfoliatum,* fam. *Brassicaceae*;
- decurente: baza limbului se prelungește pe tulpină, ca la tutun - *Nicotiana tabacum,* fam. *Solanaceae*;
- conate: frunzele opuse concresc prin baza lor, ca la caprifoi *Lonicera caprifolium,* fam. *Caprifoliaceae*.

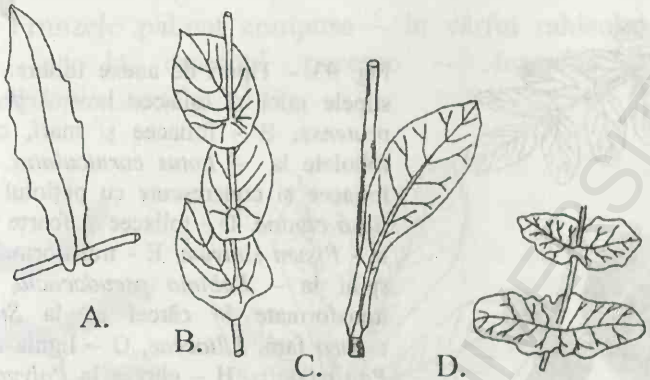


Fig. 92 – Tipuri de frunze sesile: A - amplexicaule - *Capsella bursa pastoris,* B - perfoliate - *Lepidium perfoliatum,* C – decurente - *Nicotiana tabacum,* D –conate - *Lonicera caprifolium* (d. Toma și colab., 2003)

Anexe foliare (fig. 93)

Stipele sunt mai adesea formațiuni pereche, prezente la plante din diferite familii. Sunt localizate pe laturile peţiolului, între peţiol şi tulpină sau sunt opuse peţiolului. Au rol în protecţia mugurilor axilari, în procesul de fotosinteză ca la mazăre – *Pisum sativum* fam. *Fabaceae*;

După formă şi mărime, stipelele pot fi:

- mici şi foliacee, ca la trifoi – *Trifolium pratense,* fam. *Fabaceae*;
- foliacee şi mari, ca şi foliolele, ca la ghizdei – *Lotus corniculatus,* fam. *Fabaceae*;
- foliacee şi concrescute cu peţiolul, ca la măceş – *Rosa canina,* fam. *Rosaceae*;
- foliacee şi foarte mari, ca la mazăre – *Pisum sativum,* fam. Fabaceae;
- transformate în spini ca la salcâm – *Robinia pseudaccacia* fam. *Fabaceae*;
- transformate în cârcei ca la *Smilax aspera* fam. *Liliaceae*.

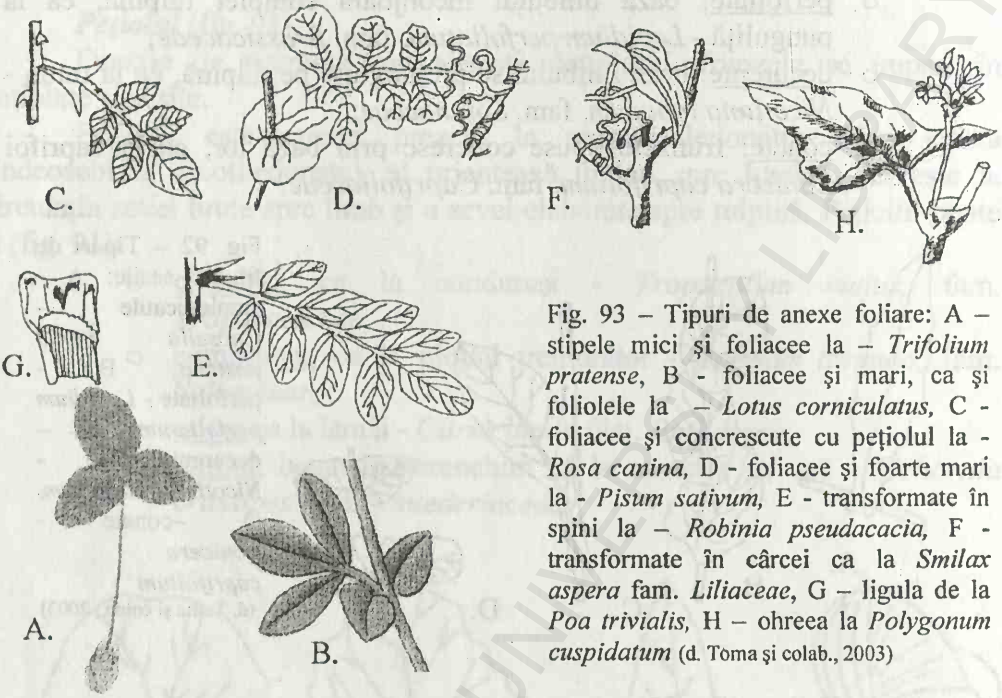


Fig. 93 – Tipuri de anexe foliare: A – stipele mici şi foliacee la – *Trifolium pratense*, B - foliacee şi mari, ca şi foliolele la – *Lotus corniculatus*, C - foliacee şi concrescute cu peţiolul la - *Rosa canina*, D - foliacee şi foarte mari la - *Pisum sativum*, E - transformate în spini la – *Robinia pseudacacia*, F - transformate în cârcei ca la *Smilax aspera* fam. *Liliaceae*, G – ligula de la *Poa trivialis*, H – ohreea la *Polygonum cuspidatum* (d. Toma şi colab., 2003)

Ligula gramineelor şi, uneori, a juncaceelor şi potamogetonaceelor rezultă din sudura stipelelor, reprezentând o formaţiune membranoasă între limb şi teacă, apărând planta de pătrunderea apei între teacă şi tulpină.

Ochrea caracterizează speciile din familia *Polygonaceae* (ştevie – *Rumex*, troscot – *Polygonum*) are aceeaşi origine. Câtă vreme frunza este tânără, stipelele ei sunt sudate într-un etui (cornet) închis ce înconjoară mugurul. Sfâşiat în cursul creşterii în lungime a plantei, acest cornet membranos persistă şi înconjoară tulpina.

Frunze compuse

Aceste frunze au nervură sau peţiolul ramificat, fiecare ramificaţie terminându-se cu un limb particular numit foliolă. Foliolele sunt prinse pe rahis la frunzele penat-compuse sau se află în vârful peţiolului la frunzele palmat-compuse. Aproape totdeauna foliola prezintă un peţiol scurt (numit peţiolul), foarte rar sunt sesile.

Frunzele penat-compuse sunt de două feluri:

- imparipenat-compuse, când rahisul se termină cu o foliolă, ca la salcâm, *Robinia pseudaccacia* fam *Fabaceae* (fig. 93 E);
- paripenat-compuse, când rahisul se termină printr-un vârf cu un cârcel ca la măzăriche – *Vicia craca* fam. *Fabaceae* (fig. 94 A);
- dublu penat compuse, ca la glădiță – *Gleditschia triacanthos*, fam. *Fabaceae* (fig. 94 C).

Frunzele palmat compuse – în vârful rahisului se prind mai multe foliole, ca la castanul porcesc – *Aesculus hippocastanum*, fam. *Hippocastanaceae* (fig. 94 B).

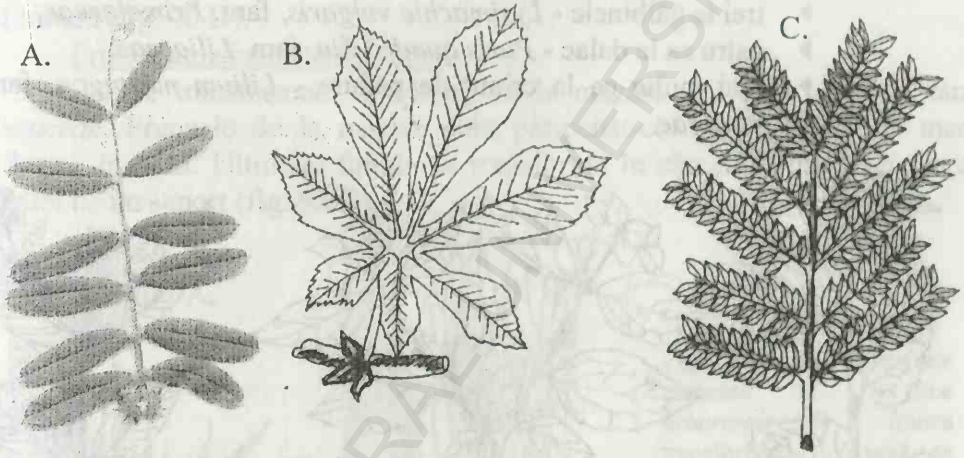


Fig. 94 – Tipuri de frunze compuse: A – frunză paripenat compusă la *Vicia craca*, B – frunză palmat compusă la *Aesculus hippocastanum*, C – frunză dublu penat compusă la *Gleditschia triacanthos* (d. Toma și colab., 2003)

Dispoziția frunzelor pe tulpină (filotaxia) (fig. 95)

Filotaxia se ocupă cu studiul ansamblului de reguli foarte precise care guvernează distribuția frunzelor pe tulpină. Așa cum arătam mai sus; frunzele se inseră la nodurile tulpinii; timpul scurs între formarea a două frunze sau a două perechi de frunze se numește plastochron.

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Numărul de frunze inserate la nivelul unui nod permite a se distinge frunze alterne, opuse şi verticilate.

- Frunzele alterne sunt dispuse câte una la un nod ca la usturoiță – *Alliaria officinalis,* fam. *Brassicaceae*. Dispoziția alternă a frunzelor caracterizează majoritatea spermafitelor.
- Frunze opuse sunt inserate câte două la acelaşi nod ca la iasomie – *Philadelphus coronarius* fam. *Saxifragaceae*. Ele sunt decusate când fiecare pereche de frunze formează un unghi de 90° cu cele ale nodurilor cele mai apropiate ca la *Labiatae*.
- Frunzele verticilate sunt inserate cel puțin câte trei la acelaşi nod:
  - trei la gălbinele - *Lysimachia vulgaris,* fam. *Primulaceae;*
  - patru ca la dalac - *Paris quadrifolia,* fam. *Liliaceae*;
  - mai multe ca la crinul de pădure - *Lilium martagon,* fam. *Liliaceae.*

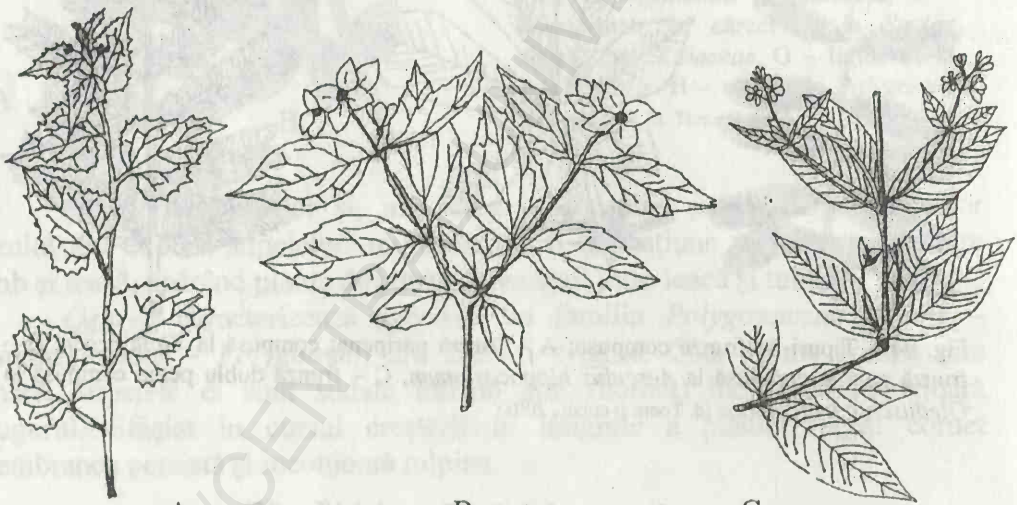


Fig. 95 – Dispoziția frunzelor pe tulpină: A - frunze alterne la *Alliaria officinalis*, B – frunze opuse la *Philadelphus coronaries*, C – frunze verticilate la *Lysimachia vulgaris* (d. Toma şi colab., 2003)

Frunze metamorfozate

Frunze transformate în spini

Complet transformate în spini, ca la limba soacrei - *Opuntia basilaris,* fam. *Cactaceae.* Frunzele rămân în stare de primordii sau se transformă complet în spini, inserați la nivelul unor depresiuni numite areole (fig. 76 A).

Parțial transformate în spini ca la pălămidă – *Cirsium arvense,* fam. *Asteraceae* (fig. 89 G).

Frunze transformate în solzi (catafile), ca la castan *Aesculus hippocastanum,* fam. *Hippocastanaceae.* Mugurii sunt protejați de frunze metamorfozate numite catafile; acestea prezintă peri, clei și suber la partea inferioară (fig. 70 D).

Frunze transformate în cârcei

Foliole transformate în cârcei, ca la mazăre – *Pisum sativum,* fam. *Fabaceae.* Frunzele de la mazăre sunt paripenat-compuse, cu stipele mari, foliacee, la bază. Ultimele foliole se transformă în cârcei, cu rol în agățarea plantei de un suport (fig. 93 D).

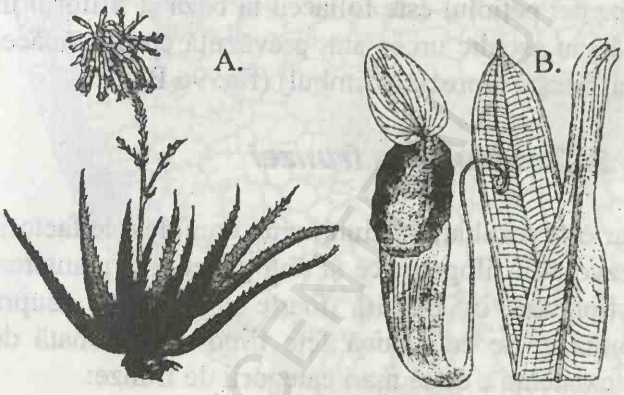


Fig. 96 – A – Frunzele cărnoase la *Aloe arborescens,* B - frunza transformată în urnă la *Nepenthes maxima*

Pețiol transformat în cârcei, ca la curpenul de pădure – *Clematis vitalba,* fam. *Ranunculaceae.* Pețiolul frunzei devine cârcel, a cărui înrulare pe suport este mai puțin accentuată.

Frunze cu rol în depozitarea substanțelor nutritive. În această categorie intră în primul rând frunzele cărnoase ale plantelor suculente și frunzele bulbilor (tulpini subterane).

Frunzele cărnoase de la aloe – *Aloe arborescens,* fam. *Liliaceae.* Frunzele sunt groase, bogate în țesut acvifer, format din celule mari, pline cu apă și mucilagii (fig. 96 A).

Frunzele cărnoase din bulbul de ceapă – *Allium cepa,* fam. *Liliaceae.* Frunzele de la ceapă sunt sesile, au baza groasă, cărnoasă, plină cu substanțe nutritive și limbul verde, asimilator, fistulos (fig. 2).

Frunzele plantelor carnivore. Plantele carnivore reprezintă un foarte interesant grup biologic, cu adaptări dintre cele mai neașteptate – metamorfoze ce privesc în exclusivitate frunza, determinate de nutriția lor mixtă. Plantele carnivore sunt organisme autotrofe (având frunze verzi), dar datorită mediilor acide în care trăiesc (tinoave, cu mușchi de turbă, soluri turboase, ape stătătoare sau curgătoare turboase, straturi pietroase sărace în substanțe nutritive, mai ales azotoase), ele s-au adaptat la un mod de nutriție mixotrofă sau heterotrofă complementară, având însușirea de a-și procura substanțele care lipsesc sau sunt sărace în mediul fizic, capturând și digerând diferite animale mici.

Frunza de la *Nepenthes maxima* fam. *Nepenthaceae*. Frunzele acestor plante sunt profund metamorfozate: pețiolul este foliaceu la bază și filiform în rest, terminal cu o urnă, cofiță sau ascidic urceolată, prevăzută cu un căpăcel (unii botaniști consideră că doar acesta reprezintă limbul) (fig. 96 B).

4. 3. 2. Structura frunzei

Structura limbului foliar este rezultatul acțiunii unui complex de factori, interni și externi, în cursul dezvoltării filogenetice și ontogenetice a plantelor. Lumina este factorul ce acționează în măsură foarte importantă asupra structurii limbului, de distribuția ei pe cele două fețe fiind condiționată de orientarea lui în spațiu și, deci existența a două mari categorii de frunze:

- eufometrice sau bifaciale dorsiventrale (heterofaciale): dispuse mai mult sau mai puțin perpendicular sau oblic față de tulpină, cu limb mai bine iluminat pe fața superioară;
- panfotometrice sau bifaciale izofaciale (ecvifaciale, izolaterale): dispuse mai mult sau mai puțin paralel cu tulpina, deci vertical, cu ambele fețe mai mult sau mai puțin uniform iluminate.

Planul general de structură:

- față superioară, adaxială, ventrală;
- față inferioară, abaxială, dorsală;
  - epidermă superioară;
  - mezofil, cu nervuri (țesuturi conducătoare) și țesuturi mecanice;
  - epidermă inferioară.

➤ **Structura frunzei la gimnosperme**

- ***structura frunzei de pin*** - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 97)

Conturul secțiunii transversale prin frunză este semicircular, cu fața superioară plană.

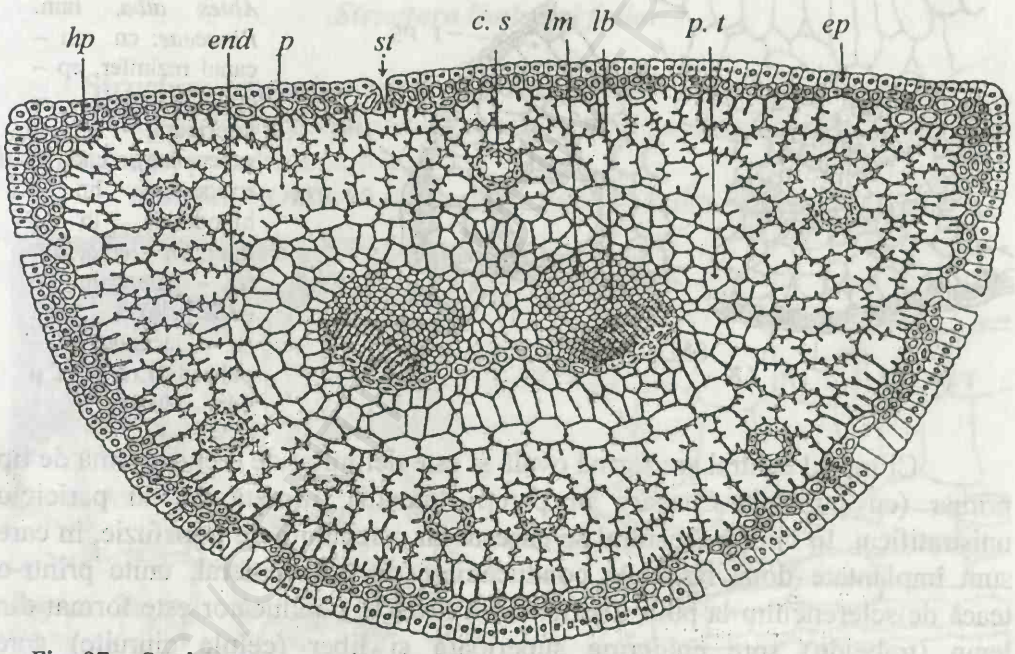


Fig. 97 – Secțiune transversală prin frunza de la pin *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*: c.s – canal secretor, end – endodermă, ep – epidermă, hp – hipodermă, lb – liber, lm – lemn, p – parenchim asimilator, p. t – parenchim de transfuzie (d. Strasburger, 1999)

Epiderma are celule cu toți pereții puternic îngroșați, cel ectern fiind acoperit de cuticulă și ceară, lumenul având forma literei **X**. Stomatele se află sub nivelul epidermei (la nivelul hipodermic), rezultând astfel camere

suprastomatice adânci. Celulele stomatice au formă triunghiulară, iar celulele anexe au peretele extern foarte gros.

Hipoderma este sclerenchimatică, discontinuă în dreptul camerelor substomatice, pluristratificată la marginile frunzei și unistratificată în rest.

Mezofilul este omogen, format în totalitate din celule septate (structură bifacială ecvifacială). În grosimea țesutului asimilator se observă mai multe (10-13) canale rezinifere; fiecare este format dintr-un canal colector căptușit de un strat de celule epiteliale (secretoare), de jur împrejurul căruia se observă un inel mecanic (format din fibre cu pereții îngroșați și moderat lignificați).

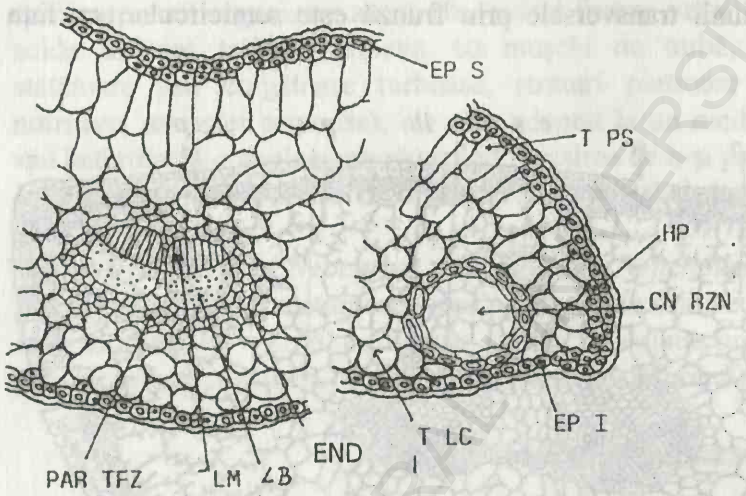


Fig. 98 – Secțiune transversală prin frunza de brad - *Abies alba,* fam. *Pinaceae*: cn. rzn – canal rezinifer, ep – epidermă (i – inferioară, s – superioară), end – endodermă, hp – hipodermă, lb – liber, lm – lemn, par. tfz – parenchim de transfuzie), t – țesut (lc – lacunos, ps – palisadic) (d. Toma și colab., 2003)

Cilindrul central are formă ovală și este delimitat de o endodermă de tip primar (cu punctele Caspary în pereții laterali), urmată de un periciclu unistratificat. În cilindrul central se găsește un parenchim de transfuzie, în care sunt implântate două fascicule conducătoare de tip colateral, unite printr-o teacă de sclerenchim la polii liberieni. Un fascicul conducător este format din lemn (traheide) spre epiderma superioară și liber (celule ciuruite) spre epiderma inferioară.

- ***structura frunzei de brad*** - *Abies alba,* fam. *Pinaceae* (fig. 98)

Conturul secțiunii transversale are forma literei V, cu brațele foarte depărtate. Epiderma este formată din celule cu peretele extern îngroșat,

lignificat, acoperit de cuticulă şi ceară. Stomatele sunt localizate sub nivelul epidermei. Hipoderma este unistratificată, discontinuă. Mezofilul este diferenţiat în ţesut palisadic bi sau tristratificat sub epiderma superioară şi ţesut lacunos sub cea inferioară, deci frunza are structură bifacială heterofacială. Cilindrul central este circular, delimitat de o endodermă de tip primar şi conţine două fascicule conducătoare libero-lemnoase, mai apropiate intre ele decât cele de la pin.

Canalele secretoare, în număr de două, sunt dispuse la marginile secţiunii.

➢ **Structura frunzei la angiosperme**

Structura limbului foliar

Structura frunzelor bifaciale heterofaciale

Frunzele sunt perpendiculare sau oblice pe tulpină, deci au limbul iluminat inegal pe cele două feţe.

- ***la stejar*** – *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* (fig. 99A)

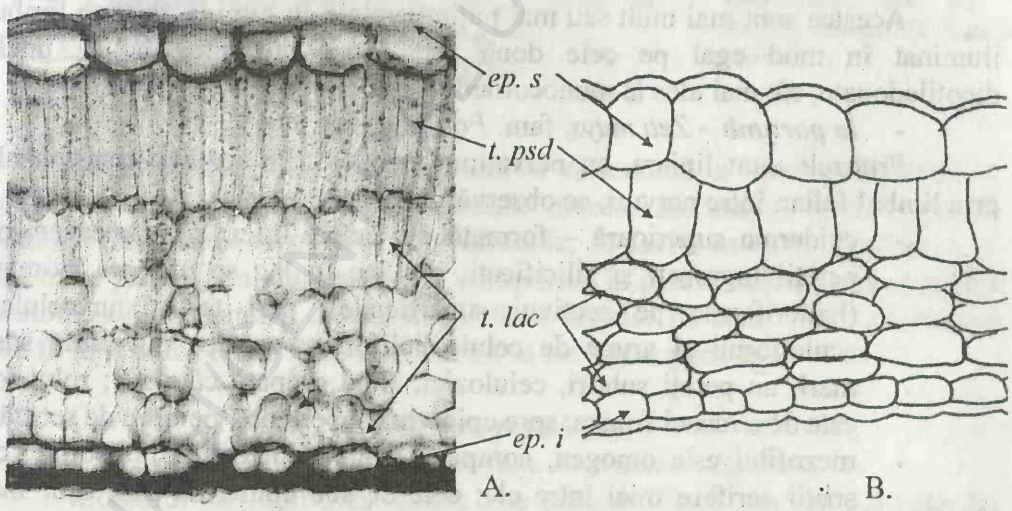


Fig. 99 – Secţiuni transversale prin frunză: A – la stejar – *Quercus robur,* fam. *Fagaceae*; B - la arţar – *Acer platanoides,* fam. *Aceraceae*: ep – epidermă (i – inferioară, s – superioară), t – tesut (lac – lacunos, psd – palisadic) (orig.)

Frunzele sunt simple, penat lobate. Epiderma superioară este formată din celule mari, izodiametrice, cu peretele extern uşor îngroşat şi acoperit de o cuticulă subţire. În unele celule se pot observa antociani. Mezofilul este diferenţiat în ţesut palisadic unistratificat, format din celule înguste şi înalte, sub epiderma superioară, şi ţesut lacunos tristratificat, format din celule alungite tangenţial, cu spaţii aerifere mari între ele, sub cea inferioară. Epiderma inferioară este formată din celule mai mici decât cele de la faţa superioară; din loc în loc se observă stomate, situate la acelaşi nivel cu celulele epidermice (limbul este, deci, *hipostomatic*).

- ***la arţar*** – *Acer platanoides,* fam. *Aceraceae* (fig. 99B)

Frunzele sunt simple, palmat lobate. Cele două epiderme sunt formate din celule aproape izodiametrice, cu peretele extern uşor mai îngroşat decât ceilalţi şi cutinizat. Stomatele sunt prezente numai în epiderma inferioară, deci limbul este hipostomatic. Mezofilul este diferenţiat în ţesut palisadic unistratificat, format din celule înalte, sub epiderma superioară şi ţesut lacunos pluristratificat, sub cea inferioară.

Structura frunzelor bifaciale izofaciale

Acestea sunt mai mult sau mai puţin paralele cu tulpina, deci au limbul iluminat în mod egal pe cele două feţe. Sunt prezente atât la unele dicotiledonate, cât mai ales la monocotiledonate.

- ***la porumb*** – *Zea mays,* fam. *Poaceae* (fig. 39)

Frunzele sunt liniare, cu nervaţiune paralelă. Pe secţiuni transversale prin limbul foliar, între nervuri, se observă:

- epiderma superioară – formată din celule mici, izodiametrice, cu pereţii îngroşaţi şi silicificaţi; din loc în loc se observă stomate (halteriforme pe secţiuni superficiale), peri tectori unicelulari aculeiformi şi grupe de celule buliforme; acestea din urmă sunt mari, au pereţi subţiri, celulozici, fiind grupate câte 2-7; rolul lor este de a răsuci frunza, spre epiderma superioară, pe timp de secetă;
- mezofilul este omogen, compact, format din celule poliedrice, cu spaţii aerifere mici între ele; cele de sub epidermă sunt uşor mai înalte;
- fasciculele conducătoare, de tip colateral închis, sunt de două feluri: unele mari, ce se sprijină de cele două epiderme prin intermediul

unor stâlpi de sclerenchim şi unele mici, înconjurate de teci parenchimatice incolore;
- epiderma inferioară este asemănătoare cu cea superioară, cu deosebirea că aici lipsesc celulele buliforme.

Structura frunzelor monofaciale

Acestea au, pe cea mai mare parte a lungimii limbului, doar epidermă inferioară, iar mezofilul este adesea omogen, format din celule izodiametrice;
- *la stânjenel - Iris germanica,* fam. *Iridaceae* (fig. 100)

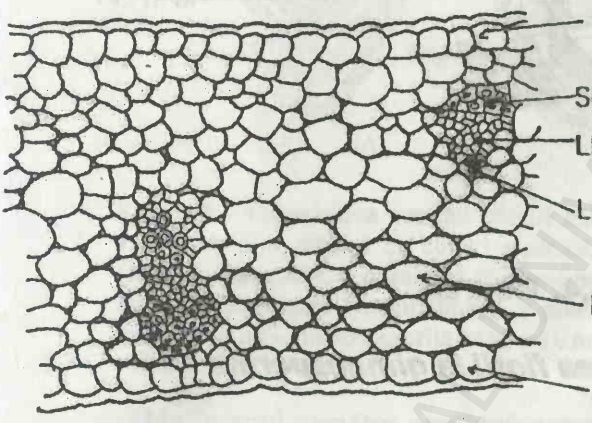


Fig. 100 – Secţiune transversală prin frunza cu structură monofacială de *la stânjenel - Iris germanica,* fam. *Iridaceae*: ep – epiderma (i – inferioară, s – superioară), fasc – fascicul, lb – liber, lm – lemn, scl – sclerenchim, mz. og – mezofil omogen (d. Toma şi colab., 2003)

În lungul frunzelor se poate observa trecerea de la structura bifacială la cea monofacială. Secţiuni făcute la diferite niveluri ale tecii şi limbului pun în evidenţă micşorarea treptată a feţei adaxiale, în favoarea celei abaxiale. Cea mai mare parte a limbului ensiform, comprimat în planul median, are structură monofacială, fasciculele conducătoare fiind dispuse pe două şiruri, cu lemnul faţă în faţă, adică acolo unde ar fi trebuit să fie faţa superioară.

Structura peţiolului

- ***la arţar*** – *Acer platanoides,* fam. *Aceraceae* (fig. 101)

Conturul secţiunii transversale este circular. Epiderma este formată din celule mici, izodiametrice. Sub epidermă se pot observa câteva straturi de colenchim de tip tangenţial. În parenchimul fundamental se observă fascicule conducătoare de tip colateral, de mărime diferită, care alternează.

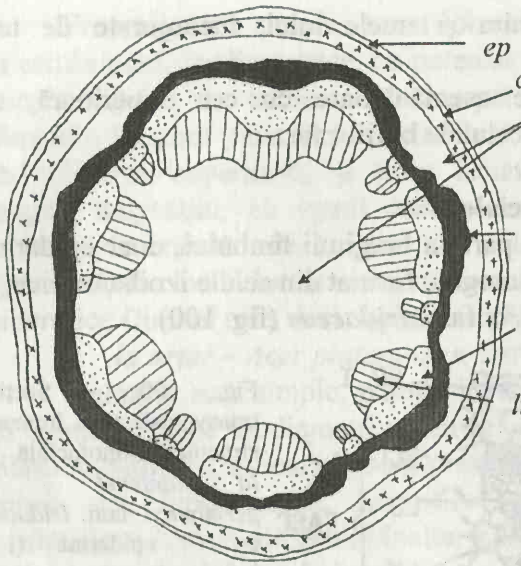


Fig. 101 – Schema secțiunii transversale prin peţiolul de la arțar – *Acer platanoides,* fam. *Aceraceae*: col – colenchim, ep – epidermă, lb – liber, lm – lemn, par fd – parenchim fundamental, scl – sclerenchim (orig.)

4.4. Floarea

4.4.1. Alcătuirea florii la gimnosperme

- ***conul mascul*** (floarea masculă) ***de la pin*** - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae* (fig. 102)

Conurile mascule, cu valoare de flori, prezintă o axă pe care sunt dispuse în spirală stamine cu pedicel foarte scurt şi anteră cu doi saci polinici, în care, prin meioză, se formează microspori sau granule de polen cu doi saci aeriferi latero-bazali.

Granula de polen matură, care pleacă din microsporange (sac polinic), are 4 celule, dar primele două formate (celula bazală şi celula picior) sunt împinse spre perete şi vor degenera rapid.

Creşterea tubului polinic începe din momentul în care granula de polen matură ajunge pe nucela ovulului. În timp ce tubul polinic se alungeşte în nucelă (în jur de două luni după începutul germinării), are loc a patra diviziune, care vizează celula generativă, ce va da o celulă soclu (sterilă) şi o celulă spermatogenă (fertilă).

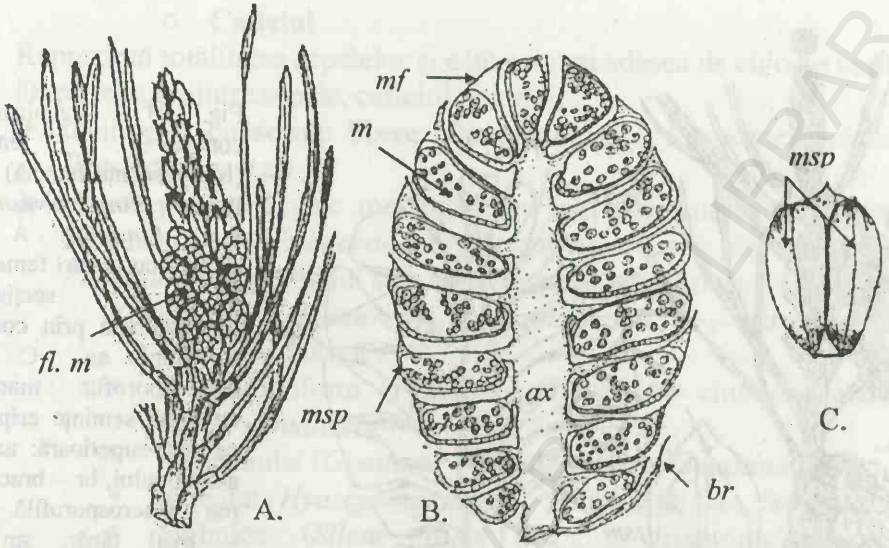


Fig. 102 – Organizarea conului (florii) mascule de la pin - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*; A – ramură cu conuri mascule, B – secțiune longitudinală prin conul (floarea) masculă, C – o stamină cu 2 saci polinici: ax – axa conului, br – bractee, d – linia de deschidere (longitudinală) a anterei, fl. M – floare (con) mascul, m – microspor, mf – microsporofilă (stamină), msp – microsporange (sac polinic) (d. Andrei şi Predan, 2003)

Abia în anul următor continuă germinarea granulei de polen, când are loc cea de-a cincea diviziune, iar celula spermatogenă va da doi gameți masculi imobili (spermatii).

- ***conul femel*** (inflorescența femelă) ***de la pin*** - *Pinus sylvestris,* fam. *Pinaceae*

La *Pinus,* conurile femele, cu valoare de inflorescențe, prezintă o axă pe care sunt dispuse în spirală carpele cu câte două ovule la fața superioară (o floare este formată dintr-o bractee, un solz carpelar şi două ovule); în fiecare ovul, prin meioză, iau naştere macrospori, din diviziunile repetate ale unuia din ei rezultând endospermul primar, în care se formează două arhegoane, fiecare cu câte un gamet femel, numit oosferă.

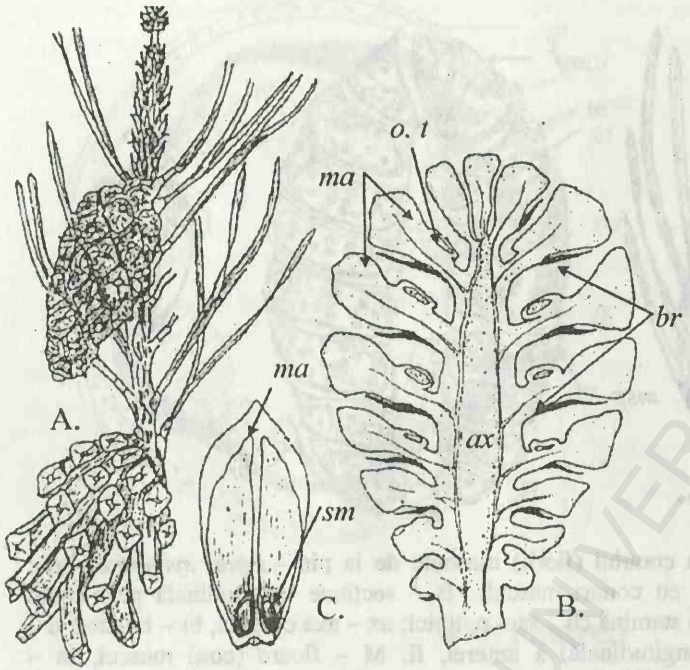


Fig. 103 – Organizarea conului femel (inflorescența femelă) de la pin - *Pinus sylvestris*, fam. *Pinaceae*: A – ramură cu conuri femele, B – secțiune longitudinală prin conul de un an, C – macrosporofilă matură cu două semințe aripate pe fața superioară: ax – axa conului, br – bractei, ma – macrosporofilă, o. t – ovul tânăr, sm - sămânță (d. Andrei și Predan, 2003)

4.4.2. Alcătuirea florii de la angiosperme

În concepție modernă, floarea este o unitate biologică care cuprinde un complex de organe reproducătoare – stamine și carpele – protejate sau nu de un înveliș floral.

Axa florii reprezintă un microblast cu creșterea limitată, ce are extremitatea superioară umflată, lățită, scobită etc. și se numește ***receptacul***. Când există și un internod sub receptacul, acesta se numește ***pedicel*** floral.

a. Periantul

În mod obișnuit este dublu, caliciul (în general de culoare verde) diferind de corolă (altfel colorată decât verde). Mai rar periantul este simplu și se numește perigon, iar piesele acestuia (toate de aceeași culoare) se numesc tepale; perigonul poate fi sepaloid cu tepale verzi, ori petaloid, cu tepale altfel colorate decât verde.

- **Caliciul**

Reprezintă totalitatea sepalelor și este cel mai adesea de culoare verde. După relația dintre sepale, caliciul poate fi:

- dialisepal, cu sepale libere (*Ranunculaceae, Rosaceae, Apiaceae, Brassicaceae* ș.a.)
- gamosepal, cu sepale mai mult sau mai puțin unite (*Solanaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Gentianaceae, Primulaceae*); la rândul său, caliciul gamosepal poate fi (fig. 104):
  - tubulos (*Dianthus carthusianorum* – garoafă, fam. *Caryophyllaceae*),
  - infundibuliform (*Primula officinalis* – ciubotica cucului, fam. *Primulaceae*)
  - campanulat (*Gentiana* – gențiană, fam. *Gențianaceae*),
  - urceolat (*Hyoscyamus niger* – măselariță, fam. *Solanaceae*),
  - globulos (*Silene alba* – guşa porumbelului, fam. *Caryophyllaceae*) etc.

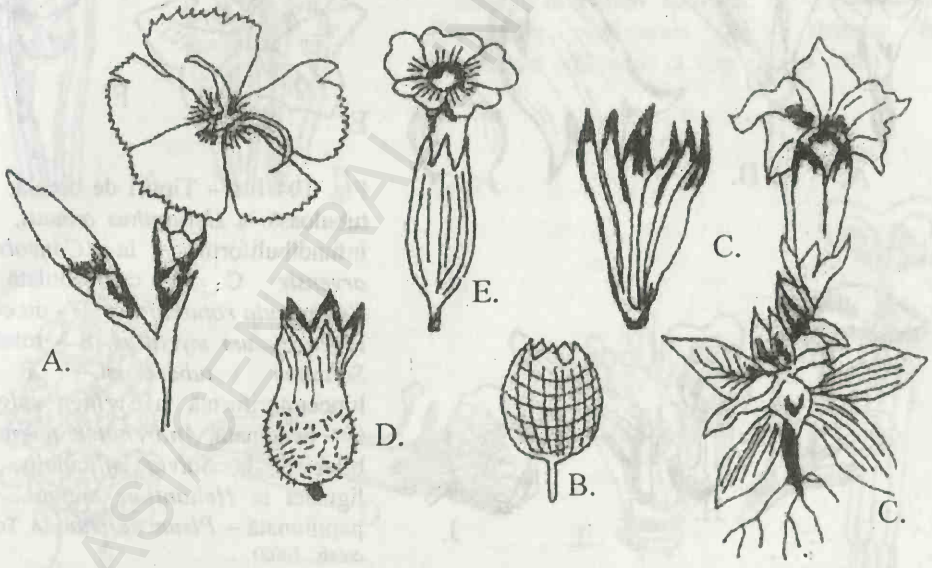


Fig. 104 – Forme de caliciu: A – tubulos la *Dianthus carthusianorum*, B – globulos la *Silene inflata*, C – campanulat la *Gentiana*, D - urceolat la *Hyoscyamus niger*, E – infundibuliform la *Primula officinalis* (d. Toma și colab., 2003)

- **Corola**

Reprezintă totalitatea petalelor, mai adesea altfel colorate decât verde, datorită diferiților pigmenți: antociani și flavone în vacuolă, carotenoizi în carotenoplaste.

După relația dintre petale, corola poate fi:

- ***dialipetală,*** cu petale libere (*Ranunculaceae, Rosaceae, Brassicacea, Apiaceae* ș.a.)
- ***gamopetală,*** cu petale unite (*Solanaceae, Boraginaceae, Labiatae, Campanulaceae, Gentianaceae, Asteraceae, Ericaceae, Convolvulaceae*); la rândul ei, corola gamopetală poate avea simetrie radiară (la florile actinomorfe) sau bilaterală (la florile zigomorfe);

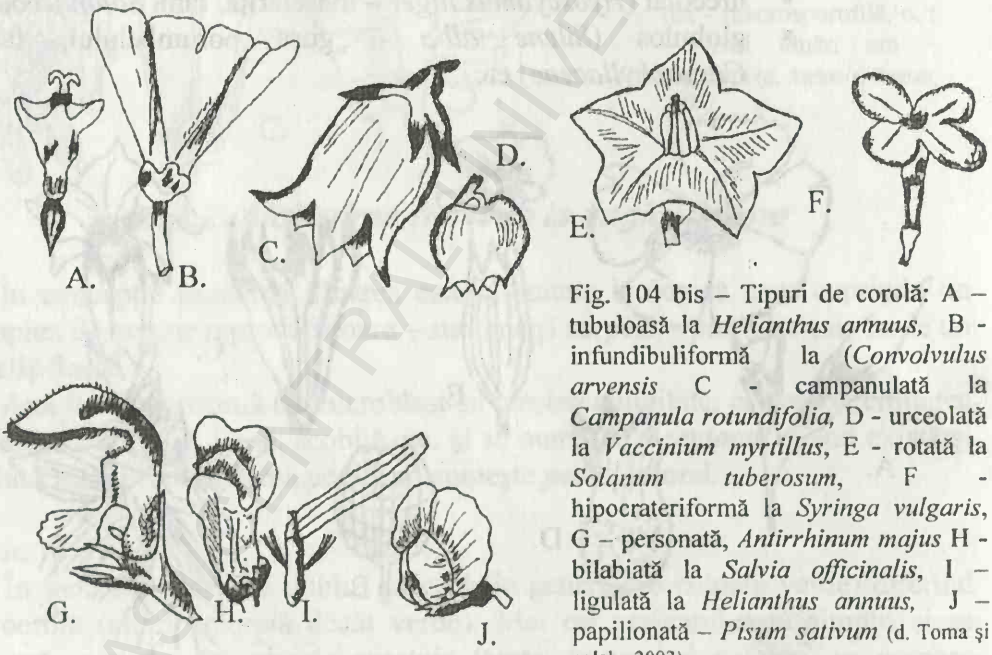


Fig. 104 bis – Tipuri de corolă: A – tubuloasă la *Helianthus annuus,* B - infundibuliformă la (*Convolvulus arvensis* C - campanulată la *Campanula rotundifolia,* D - urceolată la *Vaccinium myrtillus,* E - rotată la *Solanum tuberosum,* F - hipocrateriformă la *Syringa vulgaris,* G – personată, *Antirrhinum majus* H - bilabiată la *Salvia officinalis,* I – ligulată la *Helianthus annuus,* J – papilionată – *Pisum sativum* (d. Toma și colab., 2003)

Corola actinomorfă poate fi (fig. 104 bis A – F):

- tubuloasă (*Helianthus annuus* – floarea soarelui, fam. *Asteraceae*),

- infundibuliformă (*Convolvulus arvensis* – volbură, fam. *Convolvulaceae*),
- campanulată (*Campanula rotundifolia* – clopoței, fam. *Convolvulaceae*),
- urceolată (*Vaccinium myrtillus* – afin, fam. *Ericaceae*),
- rotată (*Solanum tuberosum* – cartof, fam. *Solanaceae*),
- hipocrateriformă (*Syringa vulgaris* – liliac, fam. *Oleaceae*);

Corola zigomorfă, la rândul ei, poate fi (fig. 104 bis G – J):

- personată (*Antirrhinum majus* -gura leului, fam. *Scrophulariaceae*),
- bilabiată (*Labiatae*) – salvie - *Salvia officinalis,*
- ligulată (*Compositae linguliflore*).

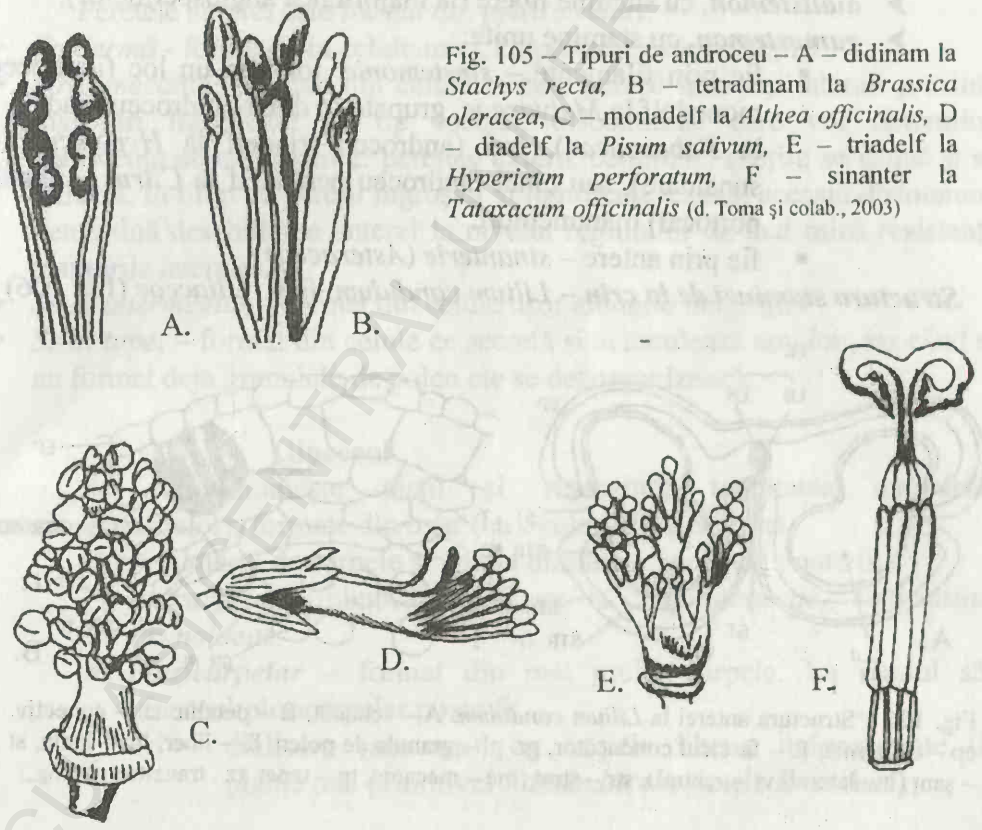


Fig. 105 – Tipuri de androceu – A – didinam la *Stachys recta,* B – tetradinam la *Brassica oleracea,* C – monadelf la *Althea officinalis,* D – diadelf la *Pisum sativum,* E – triadelf la *Hypericum perforatum,* F – sinanter la *Tataxacum officinalis* (d. Toma şi colab., 2003)

b. Organele reproducătoare

- **androceul** reprezintă totalitatea staminelor (microsporofilelor), fiecare formată din filament şi anteră (fig. 105).

După lungimea filamentelor staminele, androceul poate fi:

- ***homostemon*** – cu stamine de aceeaşi lungime (la majoritatea angiospermelor);
- ***heterostemon*** – cu stamine de lungime diferită: două scurte şi două lungi (androceu didinam – la *Lamiaceae*, multe *Scrophulariaceae*), două scurte şi patru lungi (androceu tetradinam – la *Apiaceaee*).

După relaţia dintre stamine, androceul poate fi:

- ***dialistemon***, cu stamine libere (la majoritatea angiospermelor);
- ***gamostemon***, cu stamine unite:
  - fie prin filamente – *sinstemonie,* toate la un loc (androceu monodelf la *Malvaceae*, grupate în două (androceu diadelf - la *Fabaceaeae*), trei (androceu triadelf la *Hypericum* – sunătoare), sau cinci (androceu pentadelf la *Citrus* – lămâi, portocal) mănunchiuri.
  - fie prin antere – *sinanterie* (*Asteraceae*).

Structura staminei de la crin – *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae* (fig. 106)

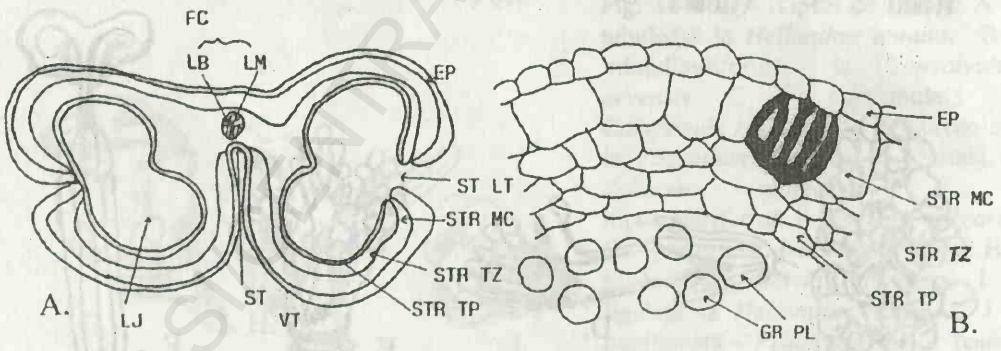


Fig. 106 – Structura anterei la *Lilium candidum*: A – schemă, B – detaliu: cn – conectiv, ep – epidermă, fc – fascicul conducător, gr. pl – granule de polen, lb – liber, lm – lemn, st – şanţ (lt – lateral, vt – ventral), str – strat (mc – mecanic, tp – tapet, tz . tranzitoriu) (orig.,)

Filamentul are o structură relativ simplă, mai mult sau mai puțin asemănătoare cu cea a peţiolului, prezentând: epidermă, parenchim omogen de tip meatic, incolor şi un fascicul conducător libero-lemnos.

Antera are formă de fluture în secţiune transversală, prezintă două jumătăţi numite loji, separate de un şanţ ventral în dreptul conectivului. Fiecare lojă cuprinde doi saci polinici (microsporangi), uşor delimitaţi de câte un şanţ lateral, nu sunt separate în saci polinici, în care se vor forma granulele de polen (microsporii). Fiecare din ei va suferi meioza, care se încheie cu formarea a patru celule haploide numite tetraspori (grupaţi iniţial) în tetrade, omologi microsporilor de la pteridofitele heterosporee. La formarea tetradei, pereţii dintre nuclei au dispoziţie cruciată. Fiecare tetraspor suferă un proces de maturaţie, care îl transformă într-o granulă de polen.

Peretele anterei este format din patru straturi:

- *Epidermă* - formată din celule mici, cu peretele extern subţire.
- *Strat mecanic* - format din celule la care pereţii intern şi laterali prezintă îngroşări lignificate de tip special, discontinue, care vor determina dehiscenţa anterei mature: peretele extern, celulozic, subţire se usucă şi se retractă, în timp ce pereţii îngroşaţi şi lignificaţi rezistă; această distorsiune determină deschiderea anterei la nivelul regiunilor de mai mică rezistenţă (şanţurile laterale).
- *Strat intermediar* – format din celule uşor alungite tangenţial.
- *Strat tapet* – format din celule ce secretă şi acumulează amidon, iar când s-au format deja granulele de polen ele se dezorganizează.

Gineceul

Se mai numeşte pistil şi reprezintă totalitatea carpelelor (macrosporofilelor), formate din ovar (cu ovule), stil şi stigmat.

După numărul de carpele şi relaţia dintre ele, gineceul poate fi:

- ***unicarpelar*** (monocarpelar), ca la *Papilionaceae, Urticaceae, Prunoideae*
- ***pluricarpelar*** – format din mai multe carpele. La rândul său gineceul pluricarpelar poate fi:
  - dialicarp (apocarp), cu carpele libere, independente (la plante mai primitive: *Ranunculaceae*, unele *Rosaceae*)

- gamocarp (sincarp, cenocarp), cu carpele unite; această sudare sau fuziune a carpelelor se poate face pe toată lungimea organului sau numai pe o parte a lui.

După numărul de carpele ce intră în alcătuirea gineceului pluricarpelar cenocarp, acesta poate fi:

- bicarpelar (*Apiaceaeae, Lamiaceaeae, Boraginaceae, Asteraceae, Poaceae*),
- tricarpelar (*Liliaceae, Iridaceae)*,
- pentacarpelar (*Primulaceae*, multe *Caryophyllaceae*).

Ovarul: partea bazală, cea mai importantă şi mai voluminoasă a gineceului, în care se formează unul sau mai multe ovule.

După raporturile ce există între gineceu, receptacul şi celelalte verticile florale se disting trei categorii de gineceu (respectiv de ovar) şi de flori (fig. 107):

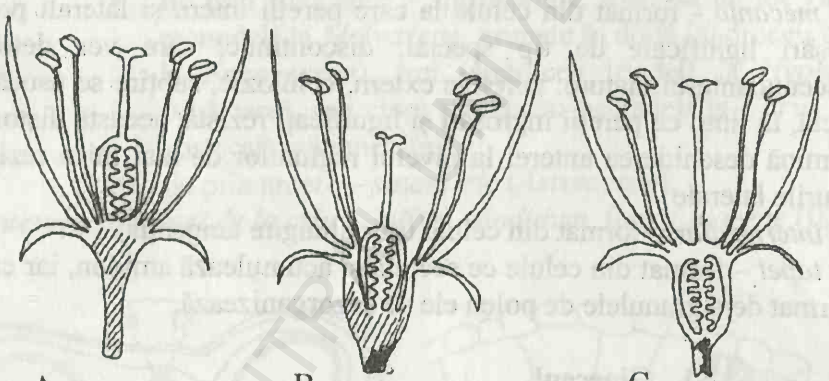


Fig. 107 – Tipuri de ovar în relaţie cu receptaculul şi piesele florale: A – superior (floare hipogină), B – semiinferior (floare perigină), C – inferior (floare epigină) (d. Toma ş colab., 2003)

- ovar superior, liber, în centrul florii, deasupra nivelului de inserţie a celorlalte piese florale; în acest caz florile se numesc hipogine (*Ranuculaceae, Fabaceaee, Apiaceaeae, Liliaceae*);
- ovar semiinferior, când receptaculul în formă de cupă, sau tubul constituit din piese periantice şi stamine concrescute, înconjoară carpele libere între ele, fără să adere de receptacul sau de tub; în acest caz florile se numesc perigine (*Prunoideae*);

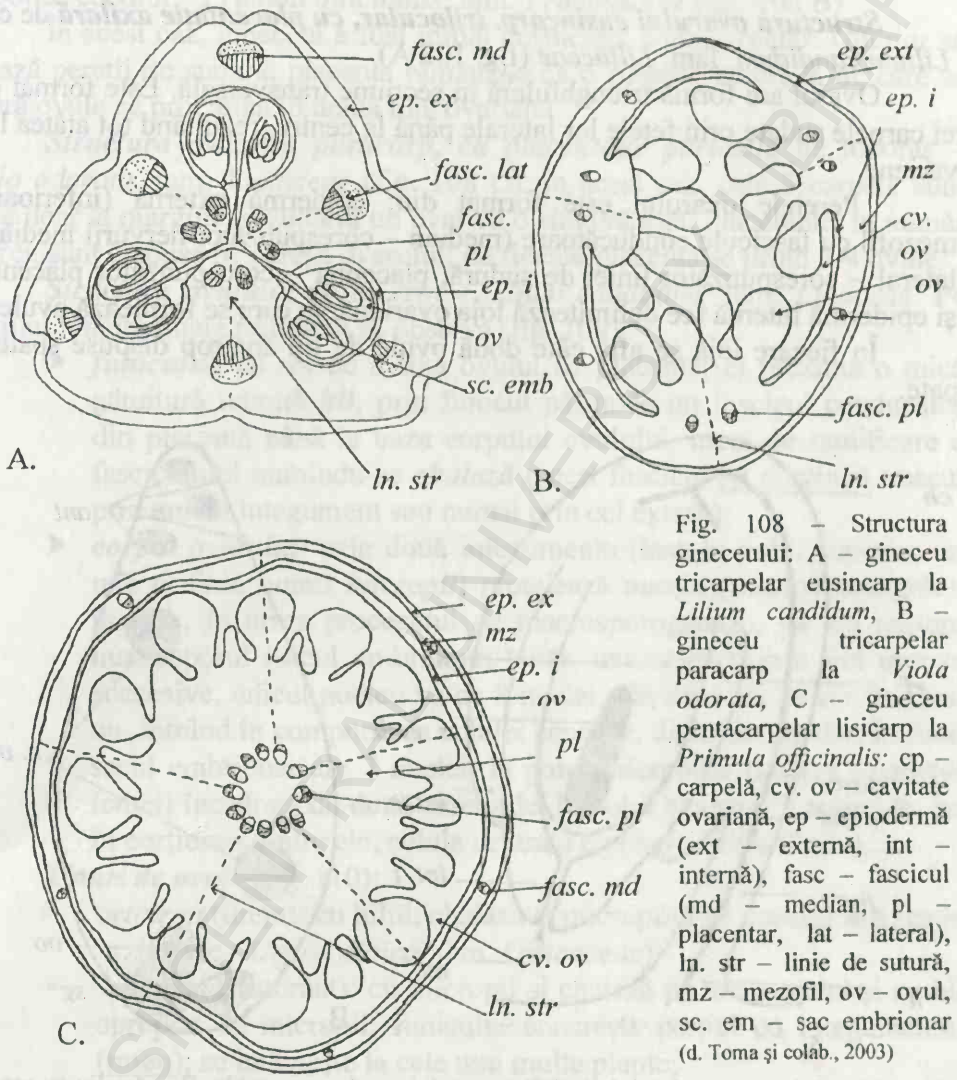


Fig. 108 – Structura gineceului: A – gineceu tricarpelar eusincarp la *Lilium candidum*, B – gineceu tricarpelar paracarp la *Viola odorata*, C – gineceu pentacarpelar lisicarp la *Primula officinalis:* cp – carpelă, cv. ov – cavitate ovariană, ep – epiodermă (ext – externă, int – internă), fasc – fascicul (md – median, pl – placentar, lat – lateral), ln. str – linie de sutură, mz – mezofil, ov – ovul, sc. em – sac embrionar (d. Toma şi colab., 2003)

- ovar inferior, adâncit în receptaculul, cu care concreşte, aşa încât se află sub nivelul de inserţie a sepalelor, petalelor şi staminelor; acest tip de ovar este considerat cel mai evoluat, fiind întâlnit la *Asteraceae, Campanulaceae, Cucurbitaceae* ş.a.).

BCU IAŞI CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

Structura ovarului eusincarp, trilocular, cu placentație axilară de crin – *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae* (fig. 108 A)

Ovarul are formă triunghiulară în secțiune transversală. Este format din trei carpele sudate prin fețele lor laterale până la centru, rezultând tot atâtea loje ovariene.

Peretele ovarului este format din: epidermă externă (inferioară), mezofil cu fascicule conducătoare (median – corespunzător nervurii mediane; lateral – corespunzător liniei de sudură; placentar – corespunzător placentei) și epidermă internă (ce delimitează loja ovariană, în care se formează ovule).

În fiecare lojă se află câte două ovule de tip anatrop dispuse spate în spate.

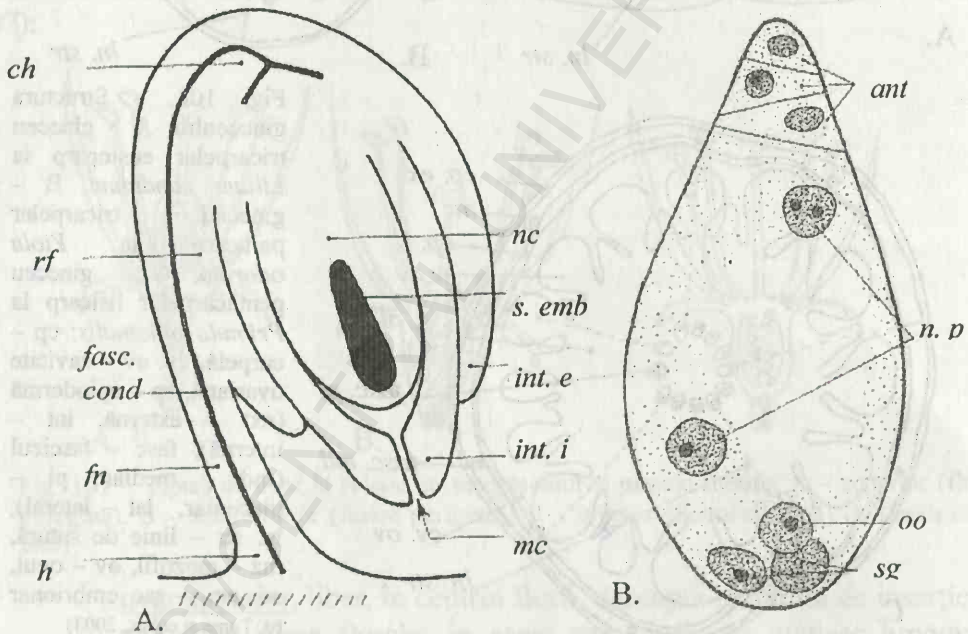


Fig. 109 – Structura ovulului de la *Lilium candidum:* A – ansamblu, B – detaliu cu sacul embrionar: ant – antipode, ch – chalază, fasc. cond – fascicul conducător, fn – funicul, h – hil, int – integument (e – extern, i – intern), n. P – nuclei polari, mc – micropil, nc – nucelă, oo – oosferă, rf – rafeu, sg – sinergide (d. Roland și Roland, 1987)

Structura ovarului lisicarp, unilocular, cu placentație centrală de ciuboțica cucului – *Primula officinalis,* fam. *Primulaceae* (fig. 108 B)

În acest caz, gineceul a fost inițial eusincarp, pentacarpelar. Ulterior se lizează pereții de sudură, placenta rămânând ca o coloană centrală, de care se inseră ovule ce proemină în unica lojă ovariană.

Structura ovarului paracarp, cu placentație parietală de toporaș – *Viola odorata,* fam. *Violaceae* (fig. 108 C); în acest caz, cele 3 carpele sunt unite doar la margine, rezultând un ovar cu o singură lojă. Placentele, în număr de trei, sunt dispuse pe pereții ovarului; de fiecare placentă se prind 3-4 ovule.

Structura ovulului de la crin - *Lilium candidum,* fam. *Liliaceae.* Pe secțiuni longitudinale prin ovul se observă (fig. 109):

- ***funiculul***, cu rol de a fixa ovulul de placentă; el prezintă o mică gâtuitură numită ***hil***; prin funicul pătrunde un fascicul conducător din placentă până la baza corpului ovulului, locul de ramificare a fasciculului numindu-se ***chalază*** (acest fascicul își continuă traseul prin unicul integument sau numai prin cel extern);
- ***corpul ovulului***: cele două integumente (lasă la polul superior un mic orificiu numit ***micropil***) protejează nucela (macrosporangele), în care, în urma procesului de macrosporogeneză, va lua naștere macrosporul (sacul embrionar, tânăr, uninucleat); prin trei mitoze succesive, unicul nucleu va da 8 nuclei, din care doi se vor uni, sau nu, intrând în componența celulei centrale, diploide; așadar, în final sacul embrionar are 7 nuclei: la polul micropilar oosfera (gametul femel) încadrată de două sinergide, la polul chalazal 3 antipode, iar în porțiunea dintre ele, celula centrală cu nucleu diploid (2n).

Tipuri de ovule (fig. 110):

- *ortotrop* (drept): cu hilul, chalaza și micropilul pe aceeași axă (ca la urzica vie - *Urtica dioica,* fam. *Urticaceae*).
- *anatrop* (răsturnat): cu micropil și chalază pe axa nucelei și cu hil apropiat de micropil; funiculul concrește parțial cu integumentul (rafeu); se întâlnește la cele mai multe plante;
- *campilotrop* (curbat): nucela este recurbată, micropilul, chalaza și hilul se află în puncte diferite (ca la garoafă *Dianthus,* fam. *Caryophyllaceae*)

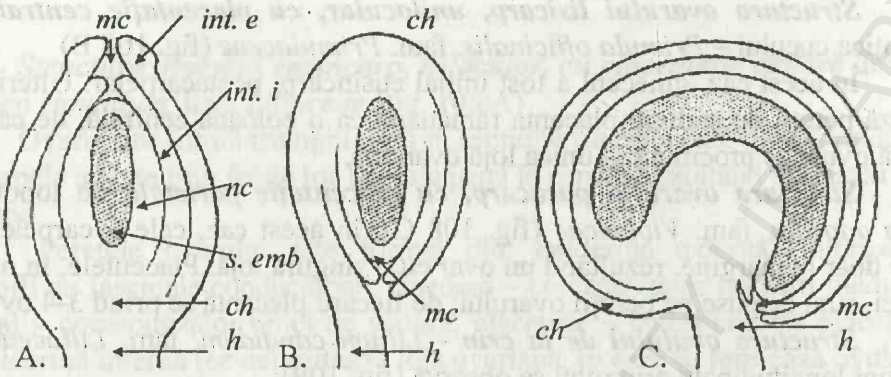


Fig. 110 – Tipuri de ovule: A – ovul ortotrop, B – ovul anatrop, C – ovul campilotrop: ch – chalază, h – hil, int- integument (e – extern, i – intern), mc – micropil, nc – nucelă, s. emb – sac embrionar (d. Troll, 1959)

4.4.3. Tipuri de inflorescenţe

- **racemoase** (fig. 111)

Axa principală creşte nedefinit, terminându-se cu un mugur şi nu cu o floare. Succesiunea înfloririi este de la bază spre vârful inflorescenţei, adică acropetal.

Inflorescenţe simple

- racemul - flori pedicelate dispuse în lungul axei inflorescenţei – ca la traista ciobanului - *Capsella bursa – pastoris,* fam. *Brassicaceae;*
- spicul simplu - un racem cu flori sesile (lipsite de pedicel) – la pătlagină - *Plantago media,* fam. *Plantaginaceae;*
- amentul - un racem dens, cu flori unisexuate (lipsite de periant); caracterizează multe plante din familia *Fagaceae* (fag – *Fagus sylvatica);*
- spadixul - este un spic dens învelit uneori de o hipsofilă numită spată. Caracterizează plante din familiile *Araceae,* precum rodul pământului – *Arum maculatum;*
- corimbul - prezintă flori cu pediceli de lungime diferită, dar plecând de la niveluri diferite ale axei inflorescenşei, aşa cât ajung toate

aproximativ la acelaşi nivel, ca la cununiță – *Spiraea vanhouttei* fam. *Rosaceae;*

- umbela - prezintă flori situate aproximativ la acelaşi nivel, deoarece toate au pediceli de aceeaşi lungime, care pleacă din vârful axei inflorescenței, ca la ciubotica cucului – *Primula officinalis,* fam. *Primulaceae;*
- capitulul - prezintă flori sesile sau foarte scurt pedicelate – ca la trifoi – *Trifolium pratense,* fam. *Fabaceae*
- antodiul (calatidiul) - prezintă flori sesile sau foarte scurt pedicelate, dispuse pe un receptacul în formă de platou, înconjurat de numeroase bractei foliacee sau solziforme; caracterizează plantele din familia *Asteraceae,* precum păpădia – *Taraxacum officinalis,* floarea soarelui – *Helianthus annuus.*

Inflorescențe compuse

Homotactice (formate din inflorescențe de acelaşi tip):

- racem de raceme (la vița de vie – *Vitis vinifera,* fam. *Vitaceae*);
- corimb de corimbe (ca la păducel - *Crataegus monogyna,* fam. *Rosaceae);*
- umbelă de umbelule (ca la morcov - *Daucus carota,* fam. *Apiaceae);*
- calatidiul de calatidii (ca la floarea de colț - *Leontopodium alpinum,* fam. *Asteraceae*);
- spic de spiculețe (ca la grâu – *Triticum aestivum,* fam. *Poaceae*);
- Un tip aparte de inflorescență compusă este paniculul (de la orez – *Oryza sativa,* fam. *Poaceae),* considerat adesea ca o variantă de spic compus. În acest caz spiculețele sau grupele de spiculețe sunt lung pedunculate.

Heterotactice (formate din inflorescențe de tipuri diferite):

- corimb de calatidii (ca la coada şoricelului – *Achillea setacea,* fam. *Asteraceae*),
- racem de antodii (ca la captalan – *Petasites hybridum,* fam. *Asteraceae*),

➤ panicul de antodii (ca la pelin - *Artemisia campestris,* fam. *Asteraceae*).

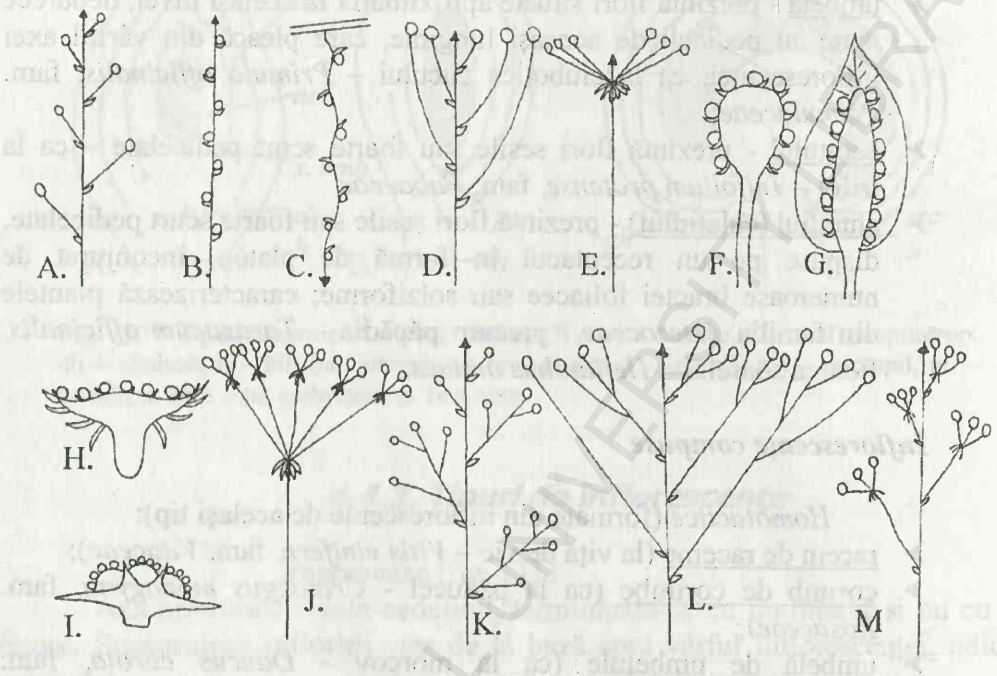


Fig. 111 – Tipuri de inflorescenţe racemoase simple (A – H) şi compuse (H – M): A – racem, B – spic simplu, C – ament, D – corimb, E – umbelă, F – capitul, G – spadix, H – calatidiu, I – calatidiu de calatidii, J – umbelă compusă, K – racem de raceme, L – corimb de corimbe, M – racem de umbele (d. Toma şi colab., 2003)

○ **Cimoase**

Acestea prezintă câte o floare la extremitatea axei. Florile sunt dispuse astfel încât cele de ordin superior depăşesc pe cele de ordin inferior. Au o organizare centrifugală.

Inflorescenţe simple (fig. 112)

▪ cimă unipară (monocaziu) - are flori numai de o parte a axei, ca la gladiolă – *Gladiolus,* fam. *Iridaceae*

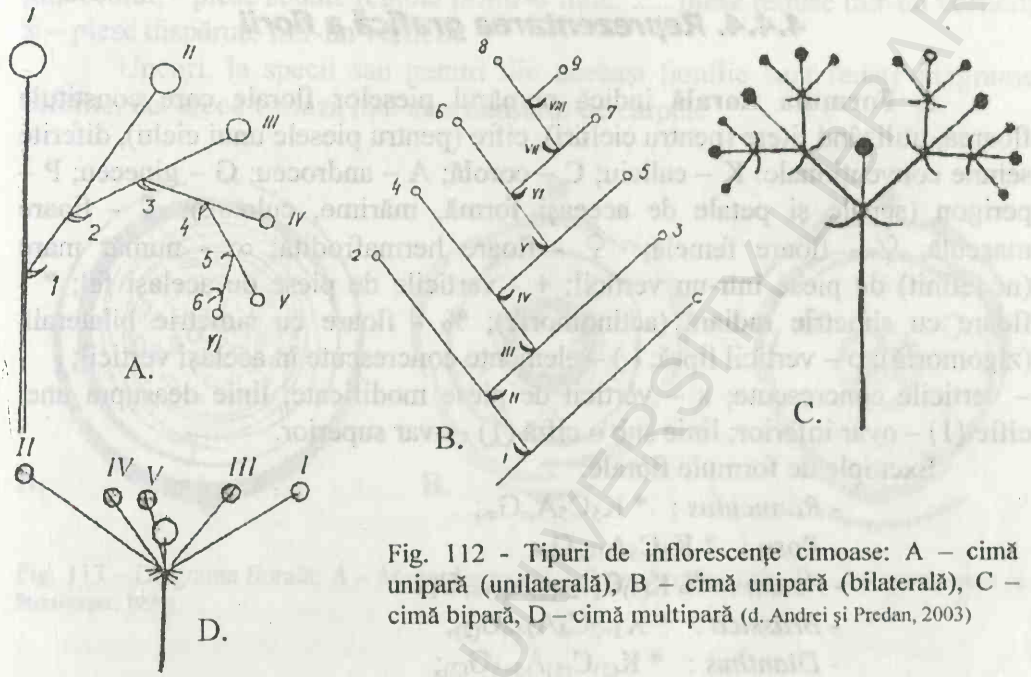


Fig. 112 - Tipuri de inflorescenţe cimoase: A – cimă unipară (unilaterală), B – cimă unipară (bilaterală), C – cimă bipară, D – cimă multipară (d. Andrei şi Predan, 2003)

- cimă bipară (dicaziu) - are flori de o parte şi de alta a axei şi rezultă din înlănţuirea de mici raceme terminale triflore, – ca la guşa porumbelului –*Silene alba* fam. *Caryophyllaceae.*
- cimă multipară (pleiocaziu) - are verticile de ramificaţii sub floarea terminală, ca la laptele câinelui – *Euphorbia,* fam. *Euphorbiaceae.*

Inflorescenţe compuse

Cele mai multe sunt heterotactice:

- panicul de cime unipare (ca la castan porcesc - *Aesculus hippocastanum,* fam. *Hippocastanaceae*);
- amenţi de dicazii (ca la mesteacăn – *Betula pendula* fam. *Betulaceae);*
- panicul de glomerule (ca la sfeclă – *Beta vulgaris* fam. *Chenopodiaceae.*

4.4.4. Reprezentarea grafică a florii

a. Formula florală indică numărul pieselor florale care constituie floarea, utilizând litere (pentru cicluri), cifre (pentru piesele unui ciclu), diferite semne convenţionale: K – caliciu; C – corolă; A – androceu; G – gineceu; P – perigon (sepale şi petale de aceeaşi formă, mărime, culoare); ♂ - floare masculă; ♀ - floare femelă; ⚥ - floare hermafrodită; ∞ - număr mare (nedefinit) de piese într-un verticil; + - verticile de piese de acelaşi fel; * - floare cu simetrie radiară (actinomorfe); % - floare cu simetrie bilaterală (zigomorfă); o – verticil lipsă; ( ) – elemente concrescute în acelaşi verticil; [ ] – verticile concrescute; x – verticil de piese modificate; linie deasupra unei cifre (1) – ovar inferior; linie sub o cifră (1) - ovar superior.

Exemple de formule florale:

- *Ranuculus* : * $K_5C_5A_\infty G_\infty$;
- *Rosa* : * $K_5C_5A_{10n}G_\infty$;
- *Pisum* : % $K_{(5)}C_{1+2+(2)}A_{(9)+1}G_1$;
- *Brassica* : * $K_{2+2}C_4A_{2+4}G_{(2)}$;
- *Dianthus* : * $K_{(5)}C_{(5)}A_{5+5}G_{(2)}$;
- *Primula* : * $K_{(5)}[C_{(5)}A_5]G_{(5)}$;
- *Lamium* : % $K_{(5)}[C_{(2+3)}A_{(2+2)}]G_{(2)}$;
- *Taraxacum* : % $K_x[C_5A_{(5)}]G_{(2)}$;
- *Orchis* : * $P_{3+2+1}A_{1+0}G_{(3)}$;
- *Triticum* : % $P_{(2)+2}A_3G_{(2)}$;

b. **diagrama florală** (fig. 113) reprezintă proiecţia florii într-un plan perpendicular pe axă, adică schema unei secţiuni transversale ce trece printr-un nivel mijlociu al florii şi cuprinde toate piesele florale.

Convenţional, axa florii se reprezintă sub forma unui cerc mic, deasupra diagramei (partea anterioară), bracteea axilară (când există), sub forma unui arc sub diagramă (partea posterioară); sepalele – sub formă de arcuri de cerc carenate la mijloc; petalele – sub formă de arcuri de cerc necarenate la mijloc; staminele – sub formă de scheme ale secţiunii transversale la nivelul

gineceului; - piese sudate reunite printr-o linie; ..... piese reduse într-un verticil; x – piese dispărute într-un verticil.

Uneori, la specii sau genuri din aceeaşi familie sunt redate diagrame diferite, deoarece variază mai ales numărul de carpele

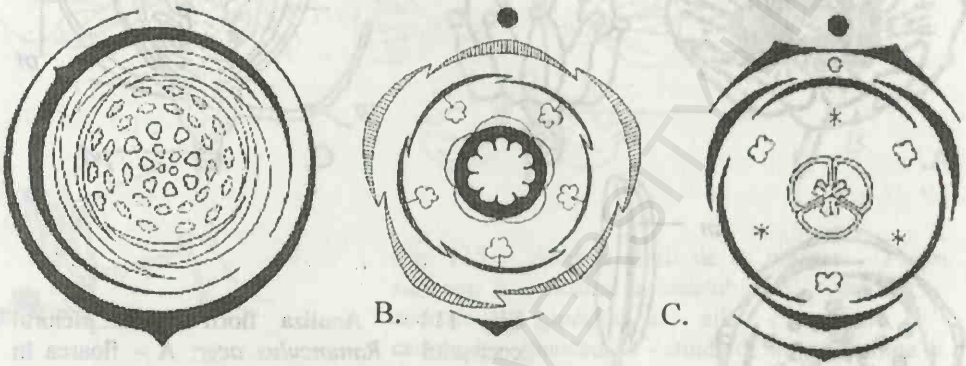


Fig. 113 – Diagrama florală: A – *Magnolia sp.*, B – *Primula officinalis*, C – *Iris germanica* (d. Strasburger, 1999)

4.4.5. Analiza florală

- ***la piciorul cocoşului*** - *Ranunculus acer,* fam. *Ranunculaceae* (fig. 114)

Floarea este hermafroditǎ, actinomorfă, hemiciclică (cu sepalele şi petalele dispuse pe cercuri şi staminele şi carpelele în spirale), pedicelată.

Caliciul este format din 5 sepale libere (dialisepal), de culoare verde, cu numeroşi peri.

Corola este formată din 5 petale libere (dialipetală), orbiculare, de culoare galbenă, fiecare având la bază câte o glandă nectariferă cordiformă.

Androceul este format din numeroase stamine dispuse în spirală pe receptaculul conic. Fiecare stamină este alcătuită din filament şi anteră.

Gineceul este pluricarpelar, apocarp, cu numeroase carpele dispuse în spirală pe receptacul. Fiecare carpelă este formată din ovar, stil scurt şi stigmat.

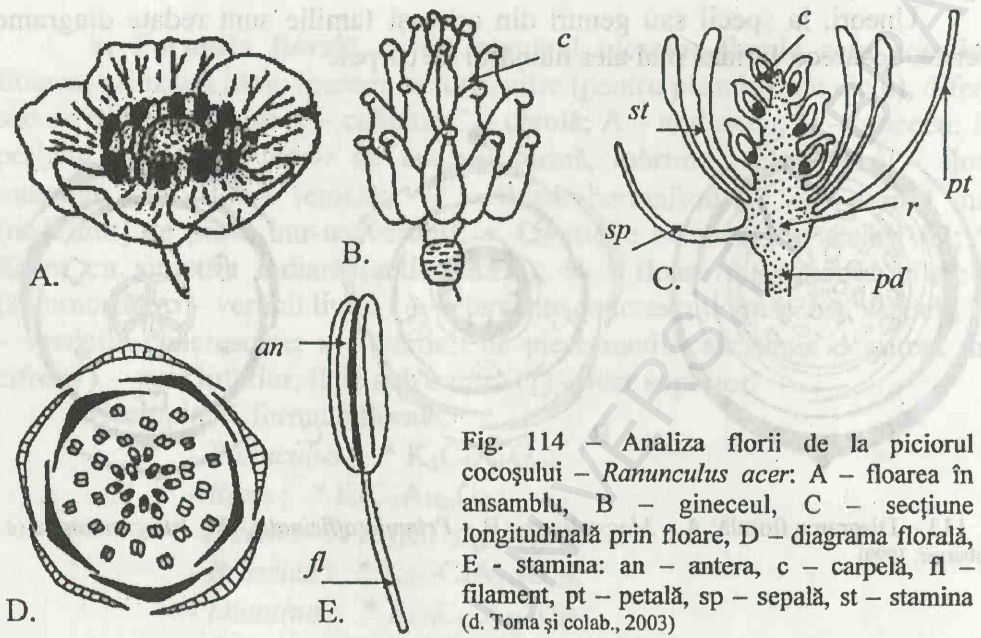


Fig. 114 – Analiza florii de la piciorul cocoşului – *Ranunculus acer*: A – floarea în ansamblu, B – gineceul, C – secţiune longitudinală prin floare, D – diagrama florală, E - stamina: an – antera, c – carpelă, fl – filament, pt – petală, sp – sepală, st – stamina (d. Toma şi colab., 2003)

- ***la mazăre*** – *Pisum sativum,* fam. *Fabaceae* (fig. 115)

Floarea este hermafrodită, zigomorfă, ciclică (cu toate piesele florale dispuse pe cercuri).

Caliciul este format din 5 sepale verzi, unite între ele (gamosepal).

Corola este formată din 5 petale, dintre care: o petală este foarte mare – vexilum (stindard), două laterale sunt mai mici – allae (aripioare) şi două sunt parţial unite – carina (carenă).

Androceul este format din 10 stamine, dintre care 9 sunt unite prin filamente şi una este liberă (androceu diadelf).

Gineceul este localizat în jgheabul format de filamentele unite ale staminelor, fiind format dintr-o singură carpelă cu ovar alungit, stil geniculat şi stigmat plumos.

- ***la măceş*** –*Rosa canina,* fam. *Rosaceae* (fig. 116)

Floarea este hermafrofită, actinomorfă, ciclică, pe tipul 5.

Caliciul este format din 5 sepale libere, de culoare verde.

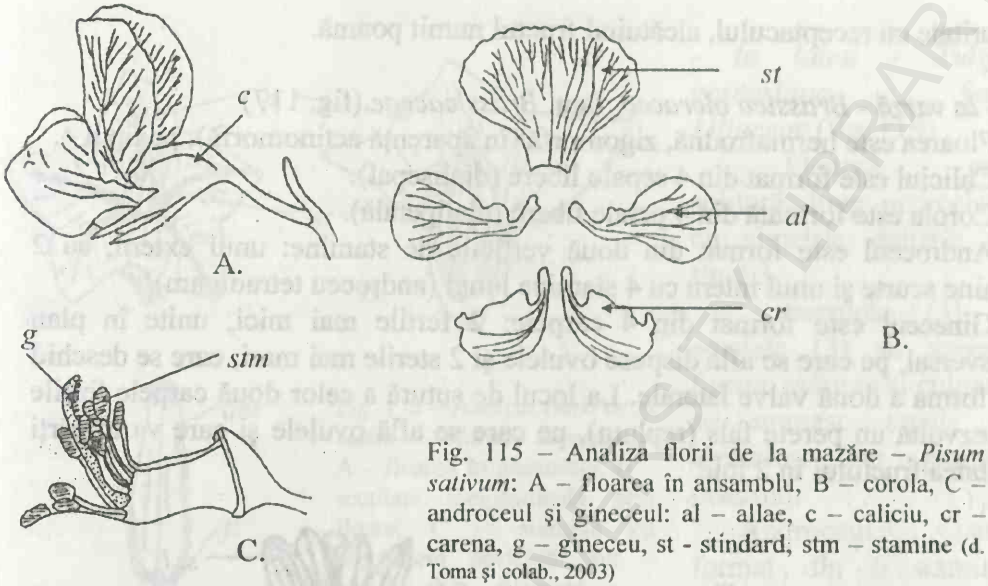


Fig. 115 – Analiza florii de la mazăre – *Pisum sativum*: A – floarea în ansamblu, B – corola, C – androceul şi gineceul: al – allae, c – caliciu, cr – carena, g – gineceu, st - stindard, stm – stamine (d. Toma şi colab., 2003)

Corola este formată din 5 petale libere, de culoare alb-roz.
Androceul este format din numeroase stamine libere (multiplu de 5).
Gineceul este alcătuit din 5 carpele libere, ale căror ovare concresc la

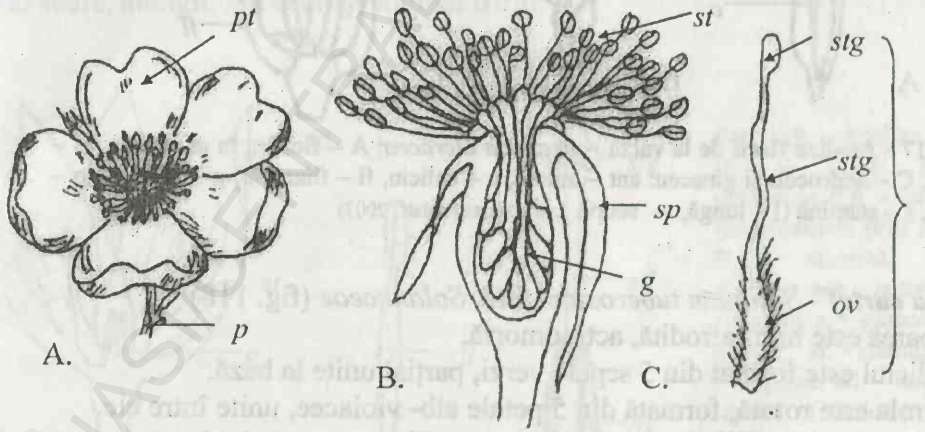


Fig. 116 – Analiza florii de la măceş *Rosa canina*: A- floare în ansamblu, B – secţiune longitudinală prin floare, C – carpelă: c – carpelă, g- gineceu, ov – ovar, p – peduncul, pt – petală, sp – sepală, st – stamină, stg – stigmat, stl - stil (d. Toma şi colab., 2003)

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

maturitate cu receptaculul, alcătuind fructul numit poamă.

- ***la varză*** - *Brassica oleracea,* fam. *Brassicaceae* (fig. 117)

Floarea este hermafroditǎ, zigomorfă (în aparenţă actinomorfă), pe tipul 4.

Caliciul este format din 4 sepale libere (dialisepal).

Corola este formată din 4 petale libere (dialipetală).

Androceul este format din două verticile de stamine: unul extern, cu 2 stamine scurte şi unul intern cu 4 stamine lungi (androceu tetradinam).

Gineceul este format din 4 carpele: 2 fertile mai mici, unite în plan transversal, pe care se află dispuse ovulele şi 2 sterile mai mari, care se deschid sub forma a două valve laterale. La locul de sutură a celor două carpele fertile se dezvoltă un perete fals (replum), pe care se află ovulele şi care va împărţi cavitatea fructului în 2 loje.

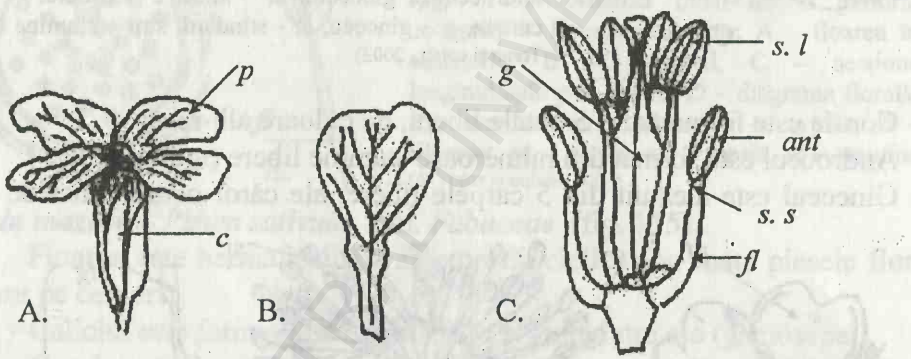


Fig. 117 - Analiza florii de la varză – *Brassica oleracea*: A – floarea în ansamblu, B – petală, C – androceu şi gineceu: ant – anteră, c – caliciu, fl – fliament, g – gineceu, p – petală, s – stamină (l – lungă, s – scurtă) (d. Toma şi colab., 2003)

- ***la cartof*** - *Solanum tuberosum,* fam. *Solanaceae* (fig. 118)

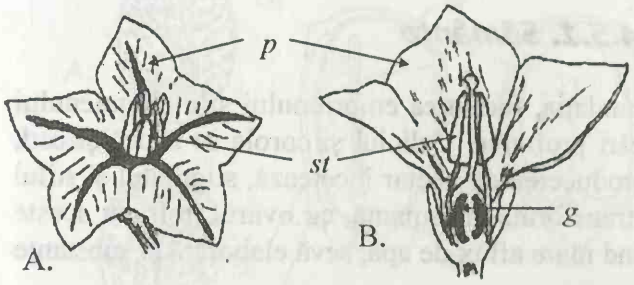
Floarea este hermafroditǎ, actinomorfă.

Caliciul este format din 5 sepale verzi, parţial unite la bază.

Corola este rotată, formată din 5 petale alb- violacee, unite între ele.

Androceul este format din 5 stamine cu filamente scurte, inserate pe tubul corolei. Anterele sunt aderente şi formează un tub prin care trece stilul.

Gineceul este bicarpelar, sincarp, cu ovar globulos, stil lung şi stigmat capitat.



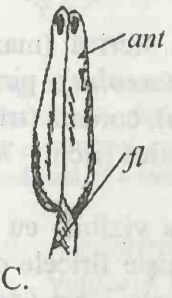


Fig. 118 – Analiza florii de la cartof – *Solanum tuberosum*: A – floarea în ansamblu, B – secțiune longitudinală prin floare, C – stamină cu deschidere poricidă: ant – anteră, fl - filament g – gineceu, p – petală, s – sepală, st – stamină (d. Toma și colab., 2003)

- *la lalea - Tulipa gesneriana,* fam. *Liliaceae* (fig. 119)

Floarea este solitară, lung pedicelată, cu simetrie radiară, pe tipul 3.

Sepalele (3) și petalele (3) au aceeași formă, mărime și culoare; se numesc tepale și alcătuiesc un perigon petaloid.

Androceul este format din 6 stamine, dispuse în două verticile de câte trei.

Gineceul este tricarpelar, sincarp, cu ovar mare, alungit, stil scurt și stigmat trifid.

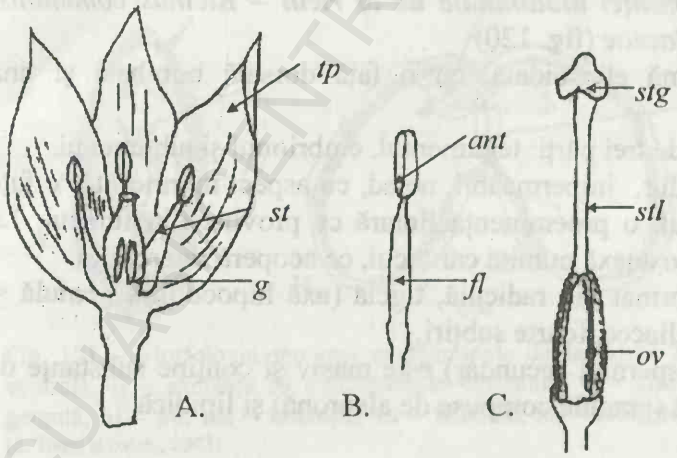


Fig. 119 – Analiza florii de la lalea *Tulipa gesneriana*: A – secțiune longitudinală prin floare, B – stamină, C – gineceu: ant – anteră, fl - filament g – gineceu, ov – ovar, st – stamină, stg – stigmat, stl – stil, tp - tepală (d. Toma și colab., 2003)

BCU "ALEXANDRU ROSETTI" LIBRARY

4.5. Fructul şi sămânţa

4.5.1. Sămânţa

După ce a avut loc fecundaţia, formarea embrionului şi a albumenului în ovul, floarea suferă modificări profunde. Caliciul şi corola se usucă şi cad, iar lor le urmează staminele; producerea de nectar încetează, stigmatul şi stilul se usucă. În schimb, ovulul se transformă în sămânţă, iar ovarul în fruct; aceste noi organe cresc mult, necesitând mare aflux de apă, sevă elaborată şi substanţe plastice.

Formă, mărime, culoare, greutate şi număr

Seminţele păstrează **forma generală** a ovulului: sferică (mazăre – *Pisum*), ovoidale (măr – *Malus*), reniformă (fasole – *Phaseolus*), piriformă (viţă de vie – *Vitis*), comprimată lateral (bostan – *Cucurbita*), cordată (trifoi alb – *Trifolium repens*), lenticulară (linte – *Lens culinaris*), eliptică (ricin – *Ricinus communis*).

Ca **dimensiuni**, seminţele pot fi: foarte mici, abia vizibile cu ochiul liber (la orhidee şi *Orbanchaceae*), mici de 2-3 mm, ca nişte firicele de praf (*Papaver* - mac, *Nicotiana* – tutun), mari, cu diametrul peste 1 cm (*Aesculus hippocastanum* - castan porcesc, *Juglans regia* – nuc, *Cocos nucifera* – cocotier, *Phoenix dactylifera* – curmal). Majoritatea seminţelor au dimensiuni intermediare între acestea.

- ***Alcătuirea seminţei albuminate de la ricin*** – *Ricinus communis*, fam. *Euphorbiaceae* (fig. 120)

Sămânţa are formă elipsoidală, cu o faţă dorsală bombată şi una ventrală plană.

O sămânţă cuprinde trei părţi: tegumentul, embrionul şi albumenul.

Tegumentul este dur, impermeabil, neted, cu aspect marmorat. Pe faţa ventrală se observă rafeul, o proeminenţă liniară ce provine din funicul. La baza seminţei se observă o anexă numită caruncul, ce acoperă micropilul.

Embrionul este format din radiculă, tigelă (axă hipocotilă), gemulă şi două cotiledoane mari, foliacee, foarte subţiri.

Albumenul (endospermul secundar) este masiv şi conţine substanţe de rezervă de natură proteică (granule compuse de aleuronă) şi lipidică.

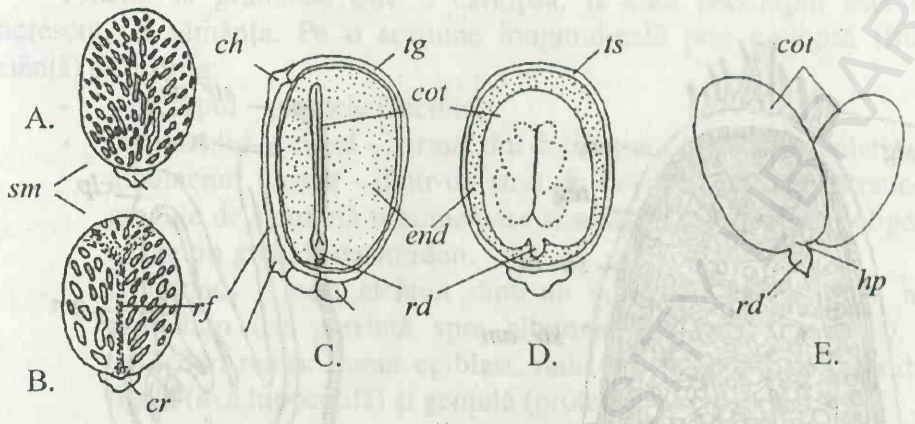


Fig. 120 – Morfologia seminței albuminate de la ricin – *Ricinus communis*: A – fața dorsală, B – fața ventrală, B, C – secțiuni longitudinale, D – embrion: ch – chalază, cr – caruncul, cot – cotiledoane, end – endosperm, hp – axa hipocotilă, hl – hil, rd – radiculă, rf – rafeu, tg – tegument, ts – testă (d. Toma și colab., 2003)

- ***Alcătuirea seminței exalbuminate de la fasole*** – *Phaseolus vulgaris,* fam. *Fabaceae* (fig. 121)

Sămânța este reniformă, mai rar eliptică; în concavitatea ei se observă o cicatrice – hilul, și o proeminență – micropilul.

Embrionul este format din radiculă, tigelă (axă hipocotilă), gemulă și

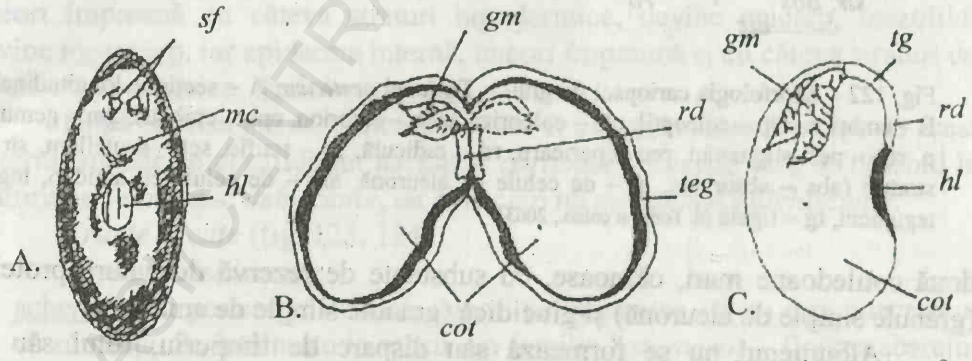


Fig. 121 – Morfologia seminței exalbuminate de la fasole *Phaseolus vulgaris*: A – fața ventrală, B – sămânța cu cotiledoanele desfăcute, C – embrion: cot – cotiledon, gm – gemulă, hl – hil, mc – micropil, rd – radiculă, sf – strofiole, teg – tegument, tg – tigelă (d. Toma și colab., 2003)

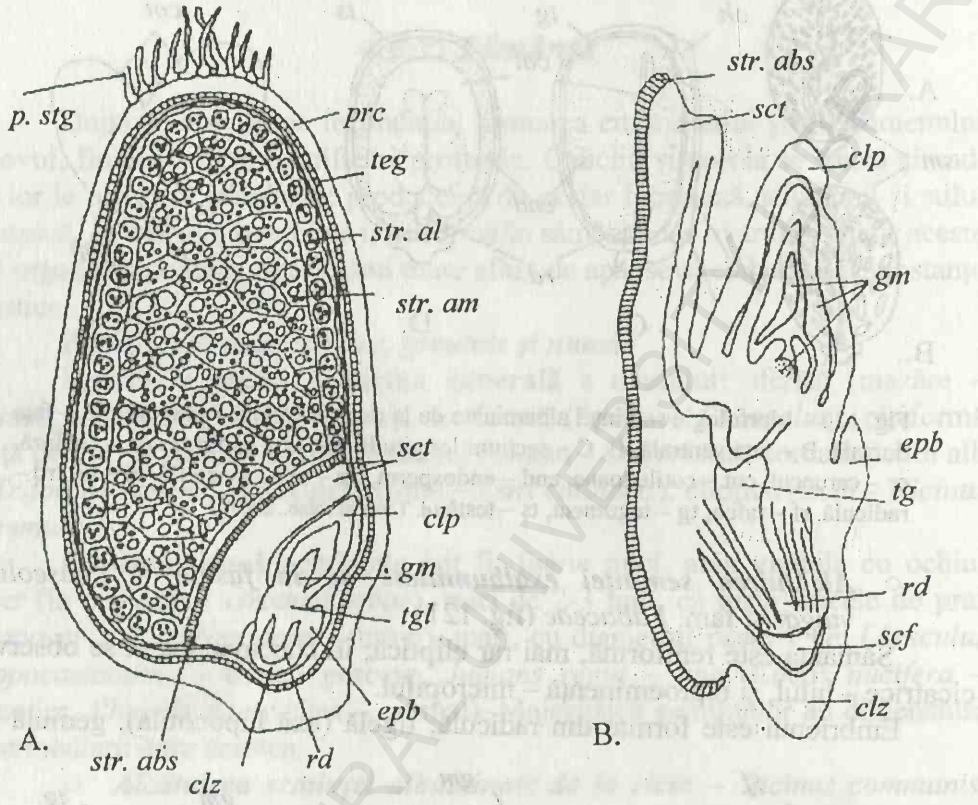


Fig. 122 – Morfologia cariopsei de grâu – *Triticum aestivum*: A – secțiune longitudinală, B – embrion: clp – coleoptil, clz – coleoriză, emb – embrion, epb – epiblast, gm – gemulă, p. stg – peri stigmatici, prc – pericarp, rd – radiculă, sc – scufie, sct – scutellum, str - straturi (abs – absorbant, al – de celule cu aleuronă, am – de celule cu amidon, teg – tegument, tg – tigelă (d. Toma și colab., 2003)

două cotiledoane mari, cărnoase, cu substanțe de rezervă de natură proteică (granule simple de aleuronă) și glucidică (granule simple de amidon).

Albumenul nu se formează sau dispare de timpuriu, rolul său de depozitare fiind preluat de cotiledoanele embrionului.

- ***Structura seminței albuminate de la grâu*** – *Triticum aestivum*, fam. *Poaceae* (fig. 122)

Fructul la graminee este o cariopsă, la care pericarpul este intim concrescut cu sămânța. Pe o secțiune longitudinală prin cariopsă (fruct + sămânță) se disting:

- pericarpul – peretele fructului;
- tegumentul seminal – format din două straturi de celule aplatizate;
- albumenul format - dintr-un strat de celule de formă pătratică, cu granule de aleuronă și numeroase straturi de celule mari, poligonale, ce conțin granule de amidon.
- embrionul – este alcătuit dintr-un cotiledon lateral gros, numit scutellum (ce prezintă spre albumen un strat absorbant), un cotiledon redus, numit epiblast, radiculă (protejată de coleorhiză), tigelă (axă hipocotilă) și gemulă (protejată de coleoptil).

4.5.2. Fructul

Prin fruct înțelegem în general gineceul (cel mai adesea ovarul, modificat în urma procesului de fecundație. Uneori, la formarea fructului participă și alte părți ale florii, pe lângă ovar: receptaculul, periantul, stilul, stigmatul sau hipsofilele.

Peretele ovarului se transformă în pericarp sau peretele fructului, care adesea se diferențiază în trei zone. Epiderma externă a ovarului (carpelei), uneori împreună cu câteva straturi hipodermice, devine epicarp, mezofilul devine mezocarp, iar epiderma internă, uneori împreună și cu câteva straturi de celule subepidermice, devine endocarp.

După consistența sa, pericarpul poate fi uscat și cărnos. Funcție de acest criteriu fructele se clasifică în: *uscate* și *cărnoase*. Fructele care se deschid la maturitate se numesc *dehiscente*, iar cele care nu se deschid *indehiscente*.

Fructe uscate (fig. 123, 124)

a. indehiscente

➤ achena – are pericarpul subțire, uneori pergamentos, ce nu este concrescut cu sămânța. Se întâlnește la specii din familia *Asteraceae* – floarea soarelui – *Helianthus annuus,* păpădie – *Taraxacum officinale;* la aceasta din urmă, achena prezintă o umbrelă de peri numită papus, ce provine din caliciul modificat și ajută la diseminare;

- nuca – are pericarpul dur, neconcrescut cu sămânța. La stejar – *Quercus robur,* fam. *Fagaceae* este protejată la bază de o cupă provenită din bractei lignificate, iar la fag - *Fagus sylvatica,* fam. *Fagaceae* fructele sunt grupate câte două şi sunt protejate de o cupă provenită din concreşterea receptaculelor florale acoperite cu bractei lignificate (hipsofile);
- monosamara – este o nucă înconjurată complet de o aripă membranoasă provenită din modificarea pericarpului; se întâlneşte la ulm – *Ulmus glabra,* fam. *Ulmaceae*, frasin – *Fraxinus excelsior,* fam. *Oleaceae;*
- disamara – la maturitate gineceul se transformă în două nucule uniseminale, fiecare cu câte o aripă membranoasă, rezultă din modificarea pericarpului; se întâlneşte la arţar – *Acer platanoides,* fam. *Aceraceae;*
- lomenta – este o păstaie indehiscentă care la maturitate se rupe în fragmente uniseminale; se întâlneşte la coronişte - *Coronilla varia,* fam. *Fabaceae.* Tot o păstaie indehiscentă întâlnim şi la alunele de pământ – *Arachis hypogaea,* din aceeaşi familie, la care florile cleistogame nu se deschid niciodată, se afundă în solul de la baza tufei unde se dezvoltă fructul.

b. dehiscente

- păstaia – provine dintr-un gineceu monocarpelar, deschiderea se face atât pe partea dorsală (în dreptul fostei nervuri mediane) cât şi pe cea ventrală (în dreptul liniei de sutură a carpelei), de la bază spre vârf, în două valve. Caracterizează speciile din familia *Fabaceae* – fasolea – *Phaseolus vulgaris,* mazărea –*Pisum sativum;*
- silicva - fructul se deschide de la bază spre vârf, în două valve despărţite de un septum pe care se prind seminţele; se întâlneşte la specii din familia *Brassicaceae* – varză – *Brassica oleracea,* usturoiţă – *Alliaria officinalis;*
- silicula – este o silicvă scurtă, cordiformă – la traista ciobanului – *Capsella bursa pastoris,* fam. *Brassicaceae,* sau lată, pergamentoasă - la *Lunaria rediviva,* din aceeaşi familie;
- polifolicula – rezultă dintr-un gineceu apocarp, polimer, la care fiecare carpelă se deschide ventricid, pe linia de sutură – se întâlneşte la bujor – *Paeonia officinalis,* fam. *Ranunculaceae*, spânz - *Heleborus officinalis,* căldăruşă – *Aquilegia vulgaris,* fam. *Ranunculaceae;*
- capsula septifragă – provine dintr-un gineceu bicarpelar ce se transformă într-o capsulă tetraloculară, prin apariţia unui septum (perete fals) între cele

două lojă inițiale; la maturitate se deschide în două valve; se întâlnește la ciumăfaie – *Datura stramonium,* fam.*Solanaceae;*

➤ capsula poricidă – de la mac – *Papaver somniferum,* fam. *Papaveraceae* este globuloasă, iar sub stigmatul stelat se observă pori dispuși circular; în interior capsula este pluriseptată și conține numeroase semințe mici,

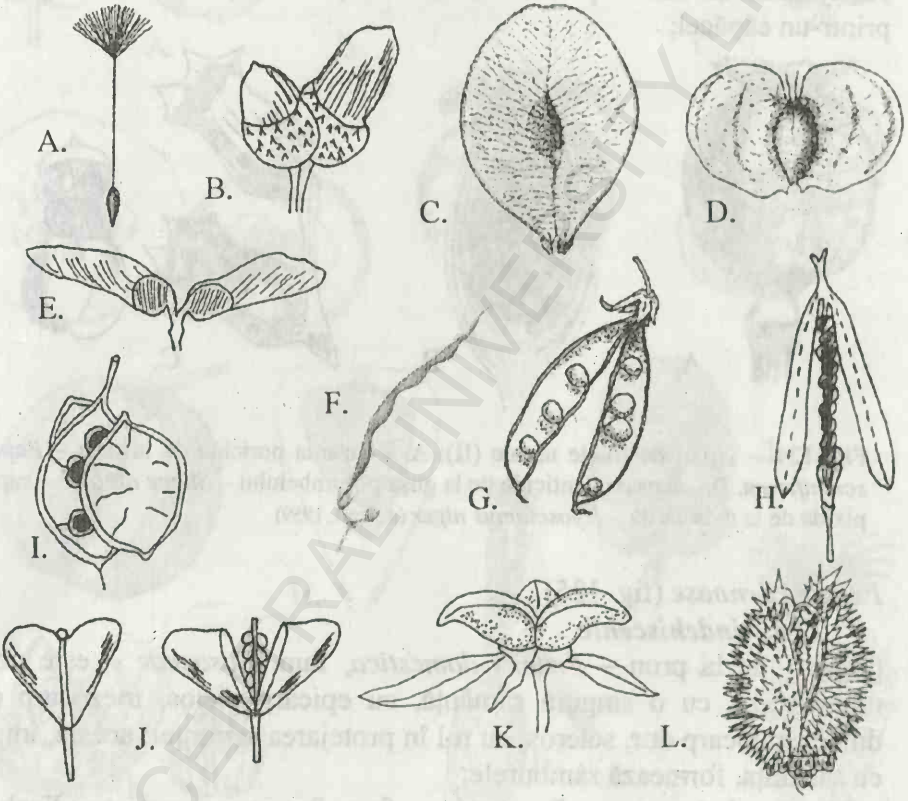


Fig. 123 – Tipuri de fructe uscate (I): A – achena de la , păpădie – *Taraxacum officinale,* B – nuca de la stejar – *Quercus robur,* C – monosamara de la ulm – *Ulmus foliacea,* D – monosamara de la mesteacăn – *Betula pendula,* E – disamara de la arțar – *Acer platanoides,* F – lomenta de la coronișe – *Coronilla varia,* G – păstaia de la fasole – *Phaseolus vulgaris,* H – silicva de la varză – *Brassica oleracea,,* I – silicula de la *Lunaria rediviva,* J – silicula de la *Capsella bursa-pastoris,* K – polifolicula de la bujor - *Paeonia officinalis,* L – capsula septifragă de la ciumăfae – *Datura stramonium* (d. Toma și colab., 2003, d. Troll, 1959)

reniforme;

- capsula denticidă (denticulată) de la guşa porumbelului – *Silene alba,* fam. *Caryophyllaceae* este globuloasă şi se deschide prin nişte dinţi la polul superior;
- capsula pixidă de la măselariţă – *Hyosciamus niger,* fam. *Solanaceae* este protejată de un caliciu persistent, urceolat şi se deschide transversal la vârf printr-un căpăcel;

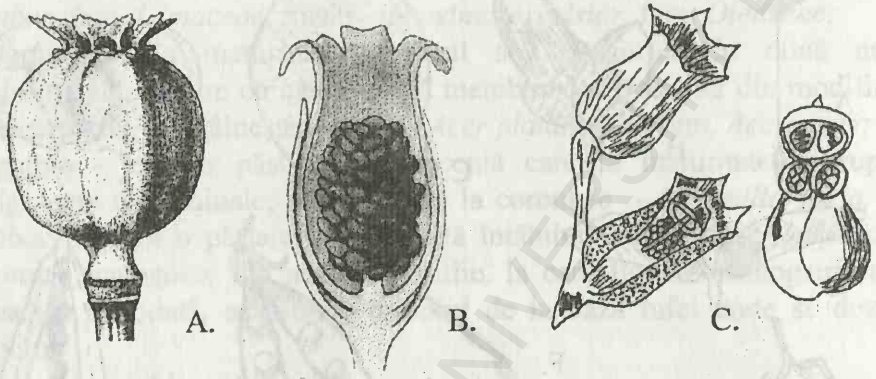


Fig. 124 – Tipuri de fructe uscate (II): A – capsula poricidă de la mac – *Papaver somniferum,* B – capsula denticidă de la guşa porumbelului – *Silene alba,* C – capsula pixidă de la măselariţă – *Hyosciamus niger* (d. Troll, 1959)

Fructe cărnoase (fig. 125)

a. indehiscente

- drupa – de la prun – *Prunus domestica,* fam. *Rosaceae* – este un fruct monosperm, cu o singură sămânţă, cu epicarp pielos, mezocarp cărnos dulce, endocarp dur, scleros, cu rol în protejarea seminţei; acesta, împreună cu sămânţa, formează sâmburele;
- măceaşa – de la măceş - *Rosa canina,* fam. *Rosaceae* – este o poliachenă cu numeroase achene păroase situate într-un receptacul urceolat;
- fraga – de la căpşun – *Fragaria moschata,* fam. *Rosaceae* – este tot o poliachenă la care receptaculul este conic, cărnos, dulce;
- poama – de la măr – *Malus pumila,* fam. *Rosaceae* – la exterior se află receptaculul, ce constituie partea cărnoasă a fructului, iar în centru 5 carpele libere, tari membranoase; fiecare carpelă delimitează câte o lojă ovariană, în care se află câte două seminţe;

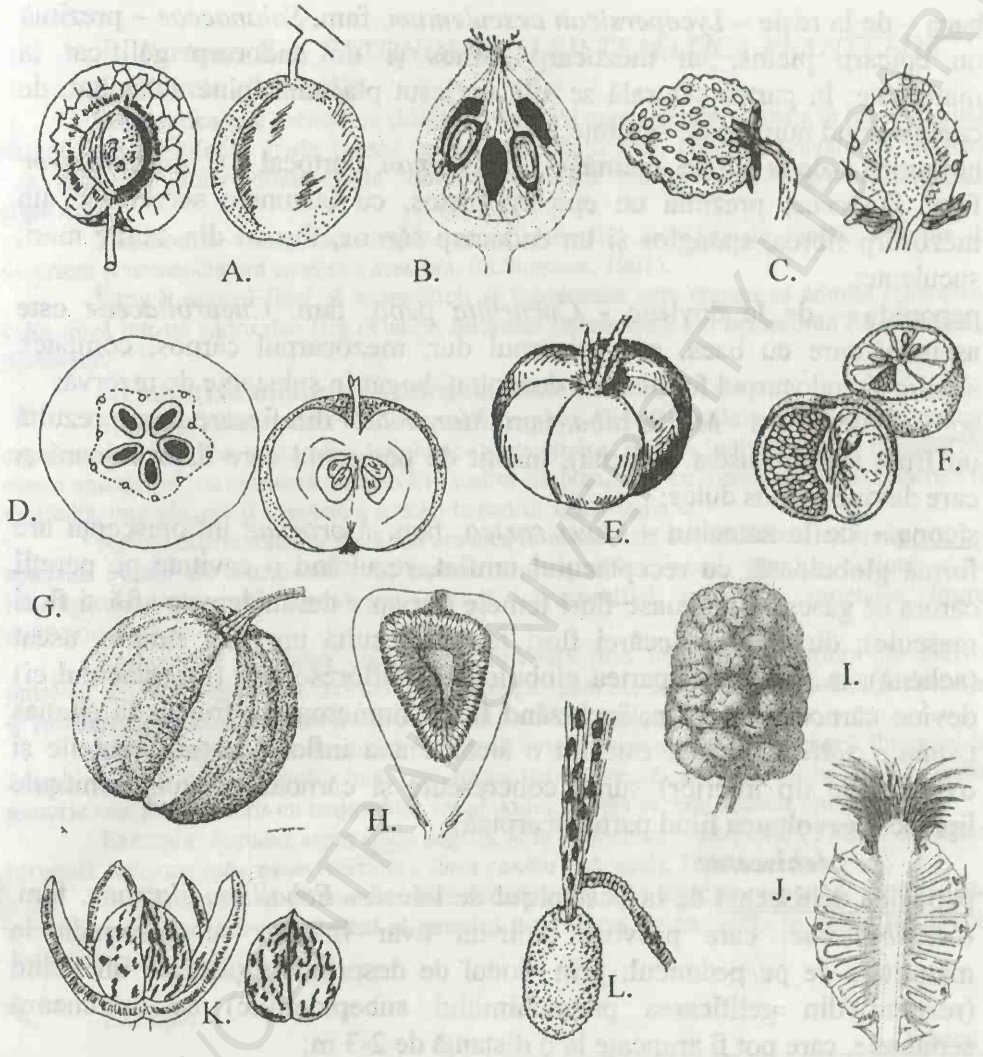


Fig. 125 – Tipuri de fructe cărnoase: A – drupa de la prun – *Prunus domestica,* B – măceaşa de la *Rosa canina,* C – fraga de la căpşun – *Fragaria moschata,* D – poama de la măr – *Malus domestica,* E – baca de la tomate - *Lycopersicon aesculentum,* F – hesperida de la portocal –*Citrus aurantiacum,* G – peponida de la bostan - *Cucurbita pepo,* H – sicona de la smochin – *Ficus carica,* I – soroza de la dud – *Morus* alba, J -sicona de la *Ananas sativa,* K – drupa dehiscentă de la nuc – *Juglans regia,* L – peponida dehiscentă de la *Ecballium elaterium* (d. Toma şi colab., 2003, d. Troll, 1959, d. Strasburger, 1999)

- baca – de la roşie – *Lycopersicon aesculentum,* fam. *Solanaceae* – prezintă un epicarp pielos, un mezocarp cărnos şi un endocarp gelificat la maturitate; în partea centrală se află un ţesut placentar bine dezvoltat, de care se prind numeroase seminţe;
- hesperida – de la citrice – lămâi – *Citrus limon,* portocal – *C. aurantiacum,* fam. *Rutaceae,* prezintă un epicarp pielos, cu buzunare secretoare, un mezocarp fibros, spongios şi un endocarp cărnos, format din celule mari, suculente;
- peponida – de la dovleac - *Cucurbita pepo,* fam. *Cucurbitaceae* este asemănătoare cu baca, are epicarpul dur, mezocarpul cărnos, compact, subţire şi endocarpul foarte bine dezvoltat, bogat în substanţe de rezervă;
- soroza - de la dud - *Morus alba,* fam. *Moraceae* - din fiecare floare rezultă un fruct simplu, uscat (achenă), însoţit de perigonul care îl înconjoară şi care devine cărnos dulce;
- sicona – de la smochin - *Ficus carica,* fam. *Moraceae* inflorescenţa are formă globuloasă, cu receptaculul umflat, rezultând o cavitate pe pereţii cărora se găsesc numeroase flori femele (iar spre deschidere se află şi flori mascule); din ovarul fiecărei flori femele rezultă un fruct simplu, uscat (achenă); la maturitate, partea globuloasă a inflorescenţei (receptaculul ei) devine cărnoasă şi dulce, închizând în ea numeroasele fructe: la ananas (*Ananas sativa*), fructul este tot o siconă: axa inflorescenţei, bracteile şi ovarele (de tip inferior) sunt concrescute şi cărnoase, dulci; seminţele lipsesc (dezvoltarea fiind partenocarpică).

b. dehiscente

- peponida dehiscentă de la bostănaşul de faleză - *Ecballium elatrium,* fam. *Cucurbitaceae*, care provine dintr-un ovar inferior se desprinde la maturitate de pe peduncul; prin locul de desprindere ţâşneşte un lichid (rezultat din gelificarea parenchimului subepidermic) ce antrenează seminţele, care pot fi aruncate la o distanţă de 2-3 m;
- drupa dehiscentă de la nuc - *Juglans regia,* fam. *Juglandaceae*, ce provine dintr-un gineceu bicarpelar cenocarpic; ovarul fiind inferior, fructul rezultat din el are la exterior nu un epicarp, ci peretele foarte subţire al receptaculului; partea cărnoasă (mezocarpul) este caducă, iar endocarpul este lemnificat, dur (format din sclereide), închizând sămânţa al cărei prezintă două cotiledoane foarte mari, cerebroide (miezul de nucă).

Partea a II-a. TAXONOMIA ŞI SISTEMATICA PLANTELOR

1. Obiectul de studiu

Sistematica este definită ca ştiinţa diferenţierii organismelor vegetale în taxoni (unităţi sistematice) de diferite grade (specii, genuri, familii, ordine, clase, încrengături) pe baza raporturilor de înrudire dintre ele, în vederea prezentării într-un sistem filogenetic natural de clasificare.

Taxonomia este ştiinţa despre taxoni elaborând metodele de studiu, criteriile de descriere şi nomenclatura corectă a acestora, (G.Simpson, 1961).

Întrucât scopul final al sistematicii şi taxonomiei este comun se admite contopirea celor două într-un cadru mai larg denumit **botanica sistematică** sau **taxonomia filogenetică a plantelor.**

2.Unităţi taxonomice (categorii sistematice) – Tabelul 1.

Studierea sistematică a lumii vegetale porneşte de la **fitoindivid** care prezintă anumite caractere morfologice, anatomice, fiziologice şi ecologice. Fiecare individ vegetal (fitoindivid) este o unitate vie cu existenţă obiectivă în cadrul fitopopulaţiei ce reprezintă forma concretă de existenţă, reproducere şi adaptare a speciei în cadrul ecosistemului.

Specia este taxonul de bază sau unitatea fundamentală de clasificare, iar în raport cu ea celelalte unităţi de clasificare sunt **taxoni supraspecifici:** genul, familia, ordinul, clasa, încrengătura, subregnul, regnul, sau **taxoni intraspecifici:** subspecia, varietatea, forma, cultivarul sau soiul.

Specia este realitatea obiectivă manifestată prin unitatea populaţiilor de indivizi omologi din punct de vedere morfologic, fiziologic, genetic, cu elemente de stabilitate relativă şi variabilitate potenţială determinată de cadrul mediului ecologic, geografic.

Fiecare specie este denumită prin două cuvinte – **nomenclatură binară** (binomul lui *Linné*), primul un substantiv luat din limba latină, greacă şi latinizat, ne indică **numele generic** sau **genul** (scris cu majusculă), iar al doilea un epitet, este **numele specific.**

Exemplu: *Populus nigra* (plop negru), *Tilia tomentosa* (tei argintiu), *Prunus domestica* (prunul), *Solanum tuberosum* (cartoful), *Rosa canina* (măceşul), *Trifolium repens* etc.

Conform codului de nomenclatură botanică - numele diferiţilor taxoni de rang superior genului, este format de un **radical al genului tipic** urmat de un **sufix în limba latină** care indică rangul.

Exemplu:

Tabelul 1

Rangul taxonului în limba română şi latină	Sufixul latin
Regnul (Regnum)	- etalia, - etabile
Subregnul (Subregnum)	- bionta
Încrengătura (Phyllum)	- phyta, - mycota
Subîncrengătura (Subphyllum)	- phytina, - mycotina
Clasa (Classis)	- opsida, atae, - phyceae, - mycetes

Subclasa (Subclassis)	- idae, - phycidae, - mycetidae
Ordinul (Ordo)	- ales
Familia	- aceae
Subfamilia	- oideae
Tribul (Tribus)	- eae
Genul (Genus)	- radical + terminația (us, a, um...)
Specia (Species)	- numele genului + epitetul specific (+ numele autorului)

3. Clasificarea lumii vii

În sistmele de clasificare apărute în ultimile decenii ale secolului al 20-lea aparținând autorilor R.H.WHITTAKER (1969), L. MARGULIS şi R.H.WHITTAKER (1978), L. MARGULIS şi K.V. SCHWARTZ (1988, 2000), C.JEFFREY (1982), E. STRASBURGER (1999), precum şi în clasificările folosite în botanică (C. BOLD et La CLAIRE, 1987 – The Plant Kingdom, A. TAKHTAJAN, 1996 – Diversity and classification of flouwering plants, G. CUSSET, 1997 – Botanique. Les Embryophytes, C. VAN den HOEK şi collab. 1995 – Algae. An introduction to phycology, G.R.W.ARNOLD , 1993 – Das System der Pilze , I.M.SMITH şi colab., 1988 – European Handbook of Plant Diseases, W. GAMS şi colab., 1987 – Cours of Mycology, M.I.CARLILE şi C.WATKINSON SARAH, 1994 – The Fungi, C.J.ALEXOPOULOS şi colab, 1996 – Introductory mycology s.a.), lumea vie este divizată în 5 regnuri: **Bacteria** (Monera), **Protista** (Protoctista), **Fungi, Plantae, Animalia.**

Primele 4 regnuri grupează organisme vegetale de a căror studiu se ocupă botanica.

MEGATAXONUL VEGETALIA – Lumea vegetală

A. *SUPRAREGNUL PROKARYA (PROCARYOTAE)*

I. *Regnul BACTERIA (MONERA)*

a) **Subregnul Archaea (Archaebacteria).** Tipul de organizare: Archaebacterii

Phyllum Archaebacteriota → 1. Cls. Euryarchaeophyceae
Phyllum Archaebacteriota → 2. Cls. Crenarchaeophyceae

b) **Subregnul Eubacteria** - Tipul de organizare: Eubacterii şi Alge procariote.
Phyllum Eubacteriota (Eubacteria)
Phyllum Cyanobacteriota (Cyanophyta) 1. Cls. Cyanophyceae - Alge albastre-verzui
Phyllum Prochlorobacteriota (Prochlorophyta) 1.Cls. Prochlorophyceae

B. *SUPRAREGNUL EUKARYA (EUKARIOTAE)*

II. *Regnul PROTISTA (PROTOCTISTA)*

a) **Subregnul Algobionta (Phycobionta) .** Tipul de organizare: Alge eucariotice
Phyllum Euglenophyta (Discomitochondria) – Fitoflagelate sau flagelate verzi.
Phyllum Pyrrophyta (Dinophyta, Cryptomonada) – Dinoflagelate, alge criptofite sau flagelatele cafenii.

Phyllum Chrysophyta (Chrysomonada) – Alge crizofilete sau flagelatele aurii
Phyllum Xanthophyta (Heterokontae) – Alge verzi – gălbui
Phyllum Bacillariophyta (Diatoms) – Diatomee
Phyllum Phaeophyta – Alge brune
Phyllum Rhodophyta – Alge roşii
Phyllum Gamophyta (Akontae) – Alge verzi conjugate
Phyllum Chlorophyta – Alge verzi

III. Regnul FUNGI

a) **Subregnul Micobionta** – Tipul de organizare: Ciuperci

Phyllum Myxomycota (ciuperci cu plasmodiu)
- 1. Cls. Acrasiomycetes
- 2. Cls. Myxomycetes
- 3. Cls. Plasmodiophoromycetes

Phyllum Chytridiomycota – l. Cls. Chytridiomycetes, corpul vegetativ gimnoplast
Phyllum Oomycota – 1. Cls. Oomycetes, corpul vegetativ sifonoplast delimitat de un perete celular de natură celulozică.
Phyllum Zygomycota – 1. Cls. Zigomycetes, corpul vegetativ sifonoplast delimitat de un perete celular de natură chitinică.

Phyllum Ascomycota - organ caracteristic asca cu 4-8 ascospori endogeni
- 1. Cls. Hemiascomycetes
- 2. Cls. Plectomycetes
- 3. Cls. Pyrenomycetes
- 4. Cls. Discomycetes
- 5. Cls. Loculoascomycetes

Phyllum Basidiomycota - organ caracteristic bazidia cu 4 bazidio - spori exogeni
- 1.Cls.Hymenomycetes (Holobasidiomycetes, Homobasidomycetes)
- 2. Cls. Gasteromycetes
- 3. Cls. Teliomycetes (Heterobasidiomycetes, Phragmobasidiomycetes).

Phyllum Deuteromycota
- 1.Cls. Coelomycetes
- 2. Cls. Hyphomycetes

b) **Subregnul Lichenobionta** - Tipul de organizare: Licheni
Phyllum Lychenophyta – Lichenes

IV.*Regnul PLANTAE (EMBRYOPHYTAE)* – Tipul de organizare: Embriofite

a) **Subregnul Bryobionta** – Tipul de organizare: Embriofite avasculare

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Phyllum Bryophyta
- 1. Cls. Hepaticopsida – Hepaticatae
- 2. Cls. Anthoceropsida – Anthocerotatae
- 3. Cls. Bryopsida – Bryatae

b)**Subregnul Cormobionta (Trachaeophytae)** – Tipul de organizare: Embriofite vasculare

Phyllum Pteridophyta
- 1. Cls. Psilopsida – Psilophytatae
- 2. Cls. Lycopsida – Lycopodiatae
- 3. Cls. Sphaenopsida – Equisetatae
- 4.Cls.Pteropsida(Filicopsida) Filicatae

Phyllum Gymnospermatophyta
- 1. Cls. Cycadopsida – Cycadatae
- 2. Cls. Bennettitopsida – Bennettitatae
- 3. Cls. Ginkgopsida – Ginkgoatae
- 4. Cls. Conipheropsida – Pinatae
- 5. Cls. Gnetopsida – Gnetatae

Phyllum Angiospermatophyta (Anthophyta)
- 1. Cls. Magnoliopsida - Magnoliatae
- 2. Cls. Liliatopsida – Liliatae

DESCRIEREA TAXONILOR
5. Supraregnul PROKARYA (PROCARYOTAE)
5.1. Regnul BACTERIA (MONERA)
a) *Subregnul Eubacteria*
5.1.1. Încrengătura Eubacteriota (Eubacteria)

Bacterii Gram-negative şi Gram-pozitive cu ARN r 70 S, peretele celular constituit din peptidoglucanul mureina. Nutriţie heterotrofă (saprofite, parazite), autotrofă (chemosintetizante, fotosintetizante).

5.1.1.1. Familia Azotobacteriaceae (Rhizobiaceae)

Rhizobium leguminosarum (*Bacillus radicicola*) – Bacterie fixatoare de azot. Trăieşte în sol fiind prevăzută cu cili. Pătrunde prin perii absorbanţi în rădăcinile plantelor din familia **Fabaceae** (Leguminoase) unde îşi pierde cilii, devine imobilă, îşi măreşte volumul şi produce proliferarea ţesuturilor sub formă de nodozităţi. Trăind în nodozităţile rădăcinii ia azotul molecular din aerul pătruns în sol şi îl dă plantei leguminoase de la care primeşte în schimb hidraţii de carbon cu care se hrăneşte.

Această relație de parteneriat prin care cele două organisme se ajută reciproc poartă numele de simbioză. În (fig.126) se observă rădăcina unei fabacee cu nodozități (A), nodozități mărite (1), secțiune printr-o nodozitate (2), celulă plină cu bacterii (3), bacterii izolate în formă de bastonaș (4).

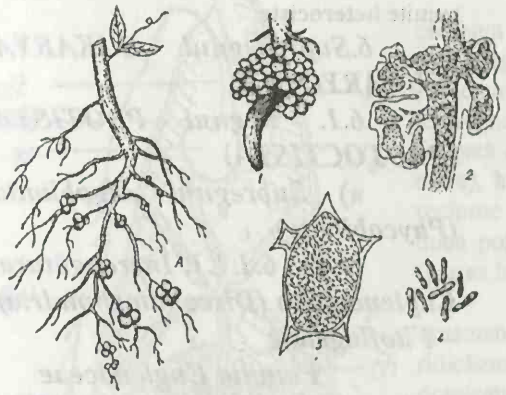


Fig. 126. Rhizobium leguminosarum:
A - rădăcina unei leguminoase cu nodozități ;
1 - nodozități mărite ; 2 - secțiune printr-o nodozitate;
3 – celulă plină cu bacterii ; 4 – bacterii în formă de bastonașe.

Materiale necesare: rădăcini cu nodozități de la fasole, mazăre, albastru de metilen, fuxină acidă, lame de sticlă, lamele, brici anatomic sau lame de ras.

Mod de lucru. Se efectuează o secțiune microscopică printr-o nodozitate sau se realizează zdrobirea nodozității pe o lamă într-o picătură de apă. Se colorează cu albastru de metilen (în albastru sau cu fuxină acidă în roșu) după care se acoperă cu lamela. Se studiază la microscopul optic cu un obiectiv măritor puternic putându-se observa bacterii foarte mici în formă de bastonașe, literele V sau Y.

5.1.2.Încrengătura Cyanobacteriota (Cyanophyta) – Alge albastre

5.1.2.1. Familia Nostocaceae

Nostoc commune - Cleiul pământului (fig.127)

Este o algă albastră colonială, sub forma unor șiraguri de mărgele, constituită majoritar din celulele mici sferice numite **izociste**, printre care se intercalează celule mari numite **heterociste**, la nivelul cărora colonia se fragmentează în șiraguri mai mici numite **hormogoane**, care pot reface întreg cenobiul (colonia).

Cenobiul este înglobat într-o masă gelatinoasă galbenă- verzuie cu aspect cleios pe timp umed, iar pe timp secetos formează o crustă de culoare verde-închis, spre negru, fragilă.

Trăiește pe locuri umede, umbrite, stânci, pe soluri golașe sau sărace în vegetație.

Mod de lucru. Se iau fragmente de circa 2-3 mm^2 din solul algal, se strivesc pe lamă într-o picătură de apă, după care se acoperă cu lamela. În câmpul microscopic apar numeroase șiraguri de celule întortochiate sau împletite, înglobate într-o masă gelatinoasă provenită din gelificarea pereților celulari.

Izocistele (celule vegetative cu diametrul de 4-6 μm) au formă de butoiaș sau rotundă, sunt delimitate de un perete celular prevăzut cu pori (punctuațiuni simple) străbătuți de punți citoplasmatice (plasmodesme).

Citoplasma lor este diferențiată în 2 zone: una externă – **cromatoplasma** cu un **cromatofor** (cloroplast rudimentar) în care se află pigmenții asimilatori: **ficocianina** (predominant și de culoare albastră), **ficoeritrina** (de culoare roșie), **clorofila a, pigmenții carotinoizi**: (carotina b, flavicina, fucoxantină, mixoxantina) și o zonă internă – **centroplasma**

lipsită de pigmenți dar în care se află materialul nuclear difuz – un **nucleoid** alcătuit din ADN și ARN.

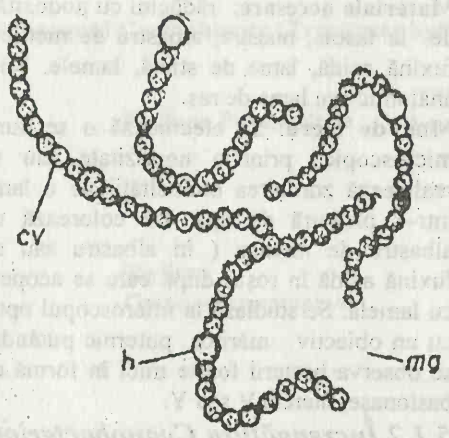


Fig. 127. *Nostoc commune:*
cv - celulă vegetativă; h – heterocist;
mg – masă gelatinoasă

Printre izociste sau la capătul șiragurilor se află celule sferice cu diametrul de 7 µm numite **heterociste**.

6.Supraregnul EUKARYA (EUCARYOTAE)

6.1. Regnul PROTISTA (PROTOCTISTA)

a) *Subregnul Algobionta (Phycobionta)*

6.1.1.1. Încrengătura Euglenophyta (Discomitochondria) – Fitoflagelate

Familia Euglenaceae

Euglena viridis – Euglena verde (fig.128)

Celula euglenei de formă fusiformă, piriformă, ovală, prezintă la exterior o peliculă plasmatică flexibilă, transulcidă (periplast), în interior citoplasma vâscoasă cu o structură complexă și un nucleu mare rotund, bine individualizat. Celula are doi poli: anterior și posterior. La polul anterior, într-o adâncitură numită **citostom** (rezervor) se află doi flageli unul lung ce servește la locomoție și altul scurt, neemergent închis în rezervor. La baza fiecărui flagel se află câte un corpuscul sferic numit blefaroplast care dirijează mișcările flagelului. Lângă rezervor se află **stigma** sau pata roșie cu rol de orientare a euglenei după lumină. În apropierea stigmei se află vacuola pulsatilă cu rol de excreție. Citoplasma inglobează un sistem de vacuole pulsatile, digestive îndeplinind funcțiile de osmoreglare, excreție și digestie. În citoplasmă se află de asemenea cromatoforii (cloroplastele) ce conțin **clorofilele a** și **b**, mai rar carotină și xantofilă. Trăiește în apele dulci stătătoare, bălți, iazuri, lacuri bogate în suspensii organice.

Mod de lucru: Se colectează material euglenal din bălți, lacuri, iazuri, acvarii prin răzuirea peliculei verde de pe substrartul vegetal (plante submerse). Apele astfel colectate și care conțin euglene se păstrează la lumină. Se studiază vie la microscop.

6.1.2. Încrengătura Bacillariophyta (Diatoms) – Diatomee

6.1.2.1. Ordinul Pennales. Familia Naviculaceae

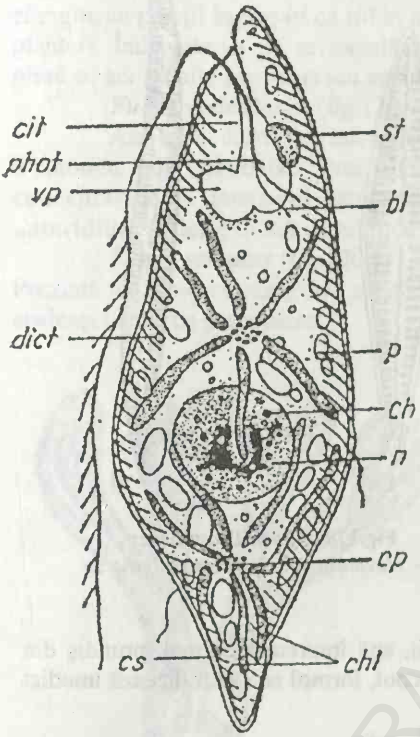


Fig.128. *Euglena verde* **– structură:** n – nucleu; cit – citoplasmă; bl – blefaroblast;ch – cromosomi; chl – cromatofor; dict – dictiosom; st – stigma; p, cp – paramylum; cs – cuticulă striată; vp – vacuole; phot -fotoreceptor

Cuprinde specii de diatomee caracterizate prin prezența rafei bine individualizată în lungul ambelor teci. Organisme microscopice unicelulare, coloniale, planctonice sau bentonice a căror perete celular este impregnat cu SiO_2 alcătuind o carapace silicioasă formată din două teci inegale: **epiteca** (superioară mai mare), **hipoteca** (inferioară mai mică) care se acoperă reciproc ca și capacele unei cutii. Fiecare tecă prezintă două porțiuni distincte: **valva** (fundul tecii) și **pleura** (partea laterală a tecii).

Pe suprafața externă a valvei se află ornamentații foarte fine (linii, puncte, șanțuri, ridicături). Epiteca prezintă în plan longitudinal o despicătură îngustă numită **rafă** întreruptă la mijloc de un **nodul central** și limitată la capete de câte un **nodul terminal.**

Cromatoforii în număr de 2 parietali, în formă de plăci sunt dispuși paralel cu pleurele și perpendiculari pe valve prezintă pirenoizi.

Pinnularia viridis (fig. 129 a,b.)

Are forma unei suveici cu capetele rotunjite. Privită din față (valvar) pr

ezintă pe fiecare tecă trei noduli: unul dispus la mijloc – **nodulul central** și doi situați la capete – **nodulii terminali.**

Între cei 2 noduli terminali se află o fantă longitudinală numită **rafă**, întreruptă la mijloc de nodulul central rezultând 2 **semirafe.**

Tecile sunt prevăzute cu striuri transversale foarte fine care le con-feră o ornamentație caracteristică.

Trăiește pe fundul apelor dulci.

Navicula oblonga (fig.129 c.)

Are forma unei bărcuțe cu capetele ascuțite și rafa dreaptă. Trăiește în apele dulcicole dar și în cele marine.

Pleurosigma angulatum (fig.129 d.) Are capetele celulei încovoiate în forma literei sigma, cu ornamentații foarte fine pe valve dispuse în 3 direcții care îi conferă valoarea de test în reglarea calității imaginii dată de lentilele microscopice.

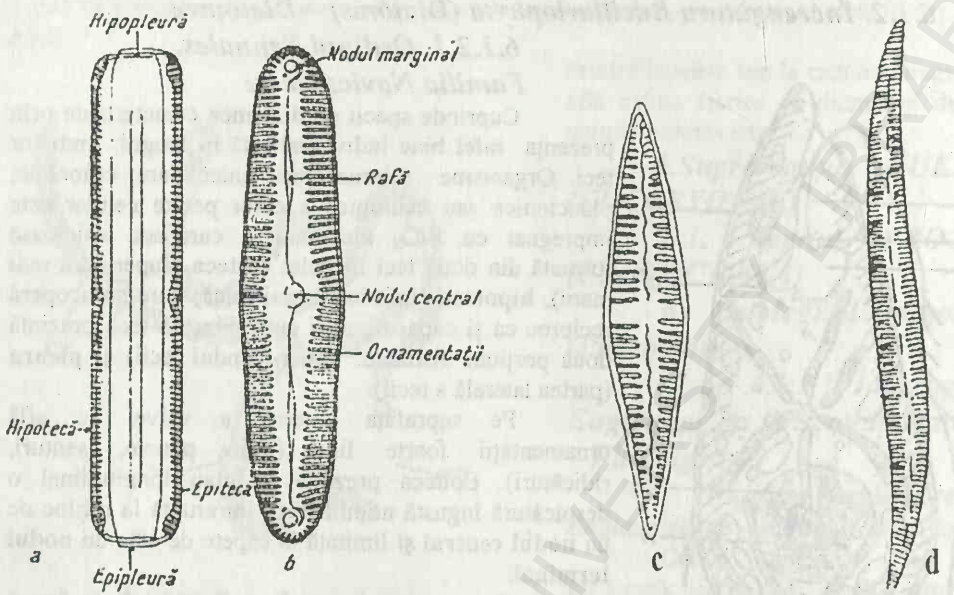


Fig.129. *Filum Diatomeae*
a- Pinnularia sp., văzută pleural; b- văzută valvar

Fig.129. *Filum Diatomeae*:
c – *Navicula* sp.; d – *Pleurosigma* sp

Mod de lucru. Se colectează material algal, apă împreună cu mâl, prundiș din porțiunile mai liniștite ale pâraielor, care se conservă în alcool, formol sau se utilizează imediat la efectuarea unor preparate microscopice proaspete.

6.1.3. Încrengătura Phaeophyta – Alge brune

Clasa Cyclosporeae (Fucophyceae)

Cuprinde algele brune cele mai evoluate cu sporofitul dezvoltat, în a cărui cavități mici numite conceptacule se formează anteridiile și oogoanele. Gametofitul este redus. Sunt eucariote pluricelulare la care talul a atins maximum de complexitate structurală în cadrul algelor, fiind diferențiat în rizoid (analog rădăcinii) cauloid (analog tulpinii) și filoid (analog frunzei).

Peretele celular este alcătuit din celuloză (10-40%), alginați (20-60%), **fucoidină** (hidrați de carbon). În citoplasma celulei la algele brune se află cromatoforii bruni-închiși sau bruni-gălbui, datorită predominantei prigmenților bruni **fucoxantina** și **neoxantina** care maschează clorofilele a și c.

6.1.3.1. Ordinul Fucales. Familia Fucaceae

La algele fucacee, generația gametofitică se reduce la stadiul de gameți iar sporofitul reprezintă însăși alga. Sporofitul este diferențiat în **rizoid** cu aspect de rădăcini, **cauloid** cilindric, simplu sau ramificat dicotomic asemănător cu o tulpină și **filoid** lamelar cu o nervură

mediană, ramificat dicotomic sau simplu, asemănător cu o frunză. Un astfel de tal cormoidic prezintă în structura sa două zone: **cortexul**, periferic alcătuit din celule mici izodiametrice bogate în cloroplaste, cu rol în fotosinteză şi **medula** (corpul central) alcătuită din celule alungite cu pereţii îngroşaţi cu rol în conducerea substanţelor nutritive şi mecanic (în susţinerea plantei). Îndepărtarea pe orizontală a ţesuturilor medulei contribuie la apariţia unor cavităţi pline cu aer numite **plutitori** sau **aerochişti**.

Fucus vesiculosus (fig.130,1)

Are talul cilindric, mare de până la 0,5 m lungime, cu filoidul lamelar, ramificat dicotomic, cu **aerochişti** (vezicule plutitoare). La extremităţile ramurilor se formează **conceptacule** în interiorul cărora se află organele de reproducere sexuată: **oogoanele** şi **anteridiile**. Trăieşte în mările nordice inclusiv în Marea Baltică.

Fucus serratus (fig.130,2)

Prezintă un filoid cu marginea serată fiind lipsit de aerochişti (vezicule plutitoare). Trăieşte în aceleaşi locuri cu precedenta.

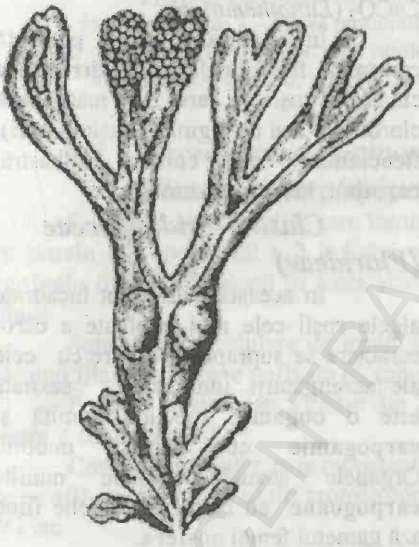


Fig.130-1. *Fucus vesiculosus*

Fig.130-2. *Fucus serratus*

Cystoseria barbata (fig.131)

Are talul cilindric lung până la 0,3 m, bogat ramificat cu aspect de tufă. Prezintă aerochişti (vezicule plutitoare) în lungul ramurilor.

Terminaţiile filoidale sunt prevăzute cu conceptacule în interiorul cărora se află **oogoanele** şi **anteridiile**. Trăieşte fixată pe substrat stânci (scoici, pietre) fiind răspândită şi în Marea Neagră.

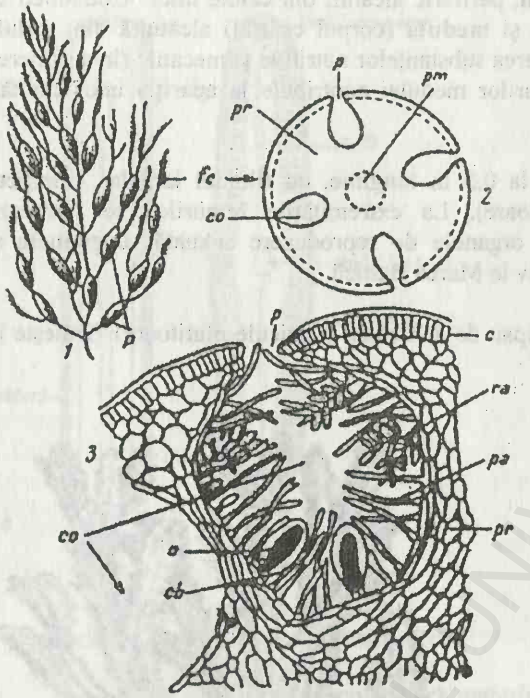


Fig. 131. *Cystoseira barbata :*
1-fragment de tal; p - plutitori 2 - sectiune schematică printr-un filoid cu conceptacule; 3 - detaliu structural; co – conceptacule; pm - paraplehtenhim medular; pr – prozoptehtenhim; p – por; c - cortex; ra - ramură anteridială; pa - parafize; o - oongon cu oosferă; cb - celulă bazală.

6.1.4.Increngătura Rodophyta – Alge roşii

Sunt organisme pluricelulare cu puţine specii, unicelulare sau cenobiale. Cele pluricelulare au talul variat, filamentos, bandiform, (lamelar) în formă de corn simplu ramificat, diferenţiat în rizoid, cauloid, filoid, fără a fi atins treapta de organizare a ţesuturilor ca la feofite.

Celula rodofitelor este uninucleată, sau plurinucleată, cu peretele celular celulozopectic care se gelifică uşor, la unele specii putând fi mineralizat cu $CaCO_3$ (*Lithothamnion*).

În citoplasmă au o prezentă constantă ficobilinele: **ficoeritrina** de culoare roşie, care maschează clorofilele a şi d (pigmenţii asimilatori), **ficocianina** de culoare albastră, **carotina, luteina, xantofila.**

Clasa Floridophyceae (Florideae)

În această clasă sunt încadrate algele roşii cele mai evoluate a căror caractere se suprapun în mare cu cele ale încrengăturii. Înmulţirea sexuată este o **oogamie** specială numită şi **carpogamie** cu gameţi imobili. Organele sexuale femele numite **carpogoane** au forme de butelie fiind prevăzute cu un gât numit **trichogin** în care se diferenţiază gametul femel **oosfera.**

Organele sexuale mascule numite **spermatocişti** (spermatangii unicelulari) sunt localizate la vârful ramurilor talului, şi în fiecare ia naştere câte o **spermatie** nudă, imobilă ce va fi purtată de valuri până la carpogon unde se fixează de extremitatea trichoginului. Pătrund apoi în carpogon unde se uneşte cu oosfera rezultând **zigotul diploid**, care se divide succesiv reducţional şi ecvaţional dând naştere la **filamente sporogene**, laterale scurte şi pluricelulare numite **gonimoblaste.** Celulele de la capetele gonimoblastelor se transformă în **carposporangii** (sporangii) celule haploide ce dau naştere la **carpospori** haploizi, neflagelaţi care ajunşi în libertate regenerează o nouă algă roşie.

6.1.4.1. Ordinul Ceramiales. Familia Ceramiaceae

Ceramium rubrum (fig.132). Are talul filamentos, ramificat dicotomic, ultimile ramificaţii având forma unui cleşte. Dacă se studiază alga cu obiectivul de 20 sau 40 se observă că talul acesteia este alcătuit din celule cilindrice uniseriate alb-gălbui aşezate cap la cap numite **celule axiale centrale**, în alternanţă cu celule mici, roşii numite **celule corticale** care alcătuiesc un fel de manşon (nod).

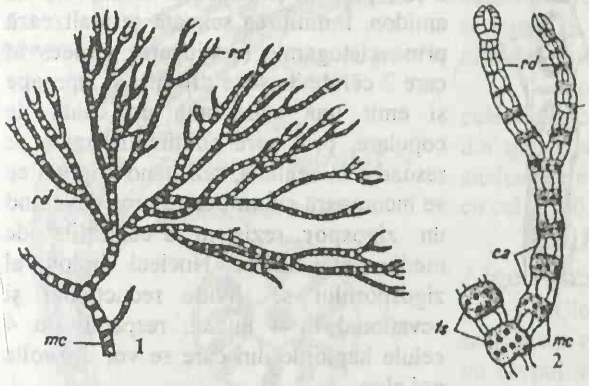


Fig.132. *Ceramium rubrum:*
1 – fragment de tal; 2 – partea terminală a talului;
rd - ramificaţii dihotomice; ca – celule axiale;
mc – manşon cortical; ts - tetrasporangi

În aceste manşoane corticale se găsesc celule numite tetrasporangi care în urma unei diviziuni reducţionale urmată de o altă ecvaţională dau naştere la tetraspori (meiospori, aplanospori) de sexe diferite. Întreg filamentul este învelit la exterior de o teacă gelatinoasă.

6.1.5. Încrengătura Gamophyta (Akontae) – Alge verzi conjugate

Clasa Conjugatophyceae

Cuprinde alge verzi la care înmulţirea sexuată se face prin unirea a 2 gameţi imobili care provin din conţinutul a 2 indivizi vegetativi proces numit **cistogamie** ce caracterizează gamofitele lipsite de flageli în toate stadiile de unde şi numele de "Akontae" care li se mai atribuie.

Sunt alge unicelulare de formă ovală, cilindrică, stelată, semilunară sau pluricelulare alcătuind filamente libere nefixate de substrat.

Peretele celular este alcătuit din 2 straturi, unul extern de natură pectică şi altul intern de natură celulozică.

Conţinutul celular este reprezentat printr-un nucleu mare aşezat central, citoplasmă în care se află unul sau mai mulţi cromatofori (cloroplaşti) în formă de disc, stea, panglică, spirală, plăci etc.

Pe cromatofori se află clorofilele a şi b, pirenoizi înconjuraţi de amidon.

6.1.5.1. Ordinul Zygnematales. Familia Zygnemaceae

Spirogyrra rivularia – Mătasea broaştei (fig.133,c,d.)

Algă pluricelulară cu celulele de formă cilindrică reunite într-un tal filamentos, simplu (neramificat).

Peretele celular de natură pectocelulozică delimitează celulele filamentului şi secretă o substanţă gelatinoasă care înglobează întreg filamentul.

În fiecare celulă se află un nucleu mare stelat situat central, un cromatofor sub formă de panglică răsucită în spirală.

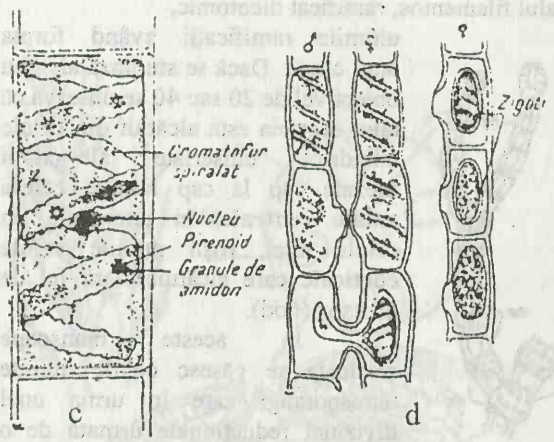


Fig.133. ***Filum Conjugatae:***
c – *Spirogyra* sp., structura celulară;
d – conjugarea la *Spirogyra* sp.

Pe cromatofor se află clorofilele a şi b precum şi pirenoizi înconjuraţi de amidon. Înmulţirea sexuată se realizează prin cistogamie (conjugare), proces în care 2 celule de sexe diferite se aproape şi emit una către alta un canal de copulare, prin care conţinutul uneia se resoarbe în cealaltă, rezultând zigotul ce se înconjoară cu un perete gros devenind un **zigospor,** rezistent la condiţiile de mediu nefavorabile. Nucleul diploid al zigosporului se divide reducţional şi ecvaţional în 4 nuclei, respectiv în 4 celule haploide din care se vor dezvolta noi alge.

Mod de lucru. Se efectuează preparate în apă sau gelatină glicerinată în care se montează fragmente de filamente ce aparţin talului de *Spirogyra rivularia* sau *S. crassa.* Se studiază preparatul astfel obţinut cu obiectivul de 20 şi apoi cu cel de 40.

6.1.5.2. Ordinul Desmidiales. Familia Desmidiaceae

Cuprinde alge unicelulare, izolate, în formă de semilună, stea,cruce etc. cu celula alcătuită din 2 jumătăţi simetrice (2 valve) reunite la centru după o linie transversală, vizibilă sub forma unui şănţuleţ.

Nucleul se află situat central, iar de o parte şi de alta a acestuia se află câte 2 cromatofori mari, fiecare format din mai multe lamele ce converg într-un ax longitudinal comun, astfel încât în secţiune transversală cromatoforul apare stelat. La capete celulei se află câte o vacuolă mare cu cristale de sulfat de calciu.

Closterium moniliferum (fig.133,a,b.)

Algă verde conjugată cu celula în formă de semilună, perete celular prevăzut cu pori şi impregnat cu săruri de fier.

În centrul celulei se află un nucleu mare situat într-o punte citoplasmatică. De o parte şi de alta a nucleului se află câte un cromatofor costat, pe suprafaţa căruia se găsesc numeroşi pirenoizi în jurul cărora se constituie granule de amidon.

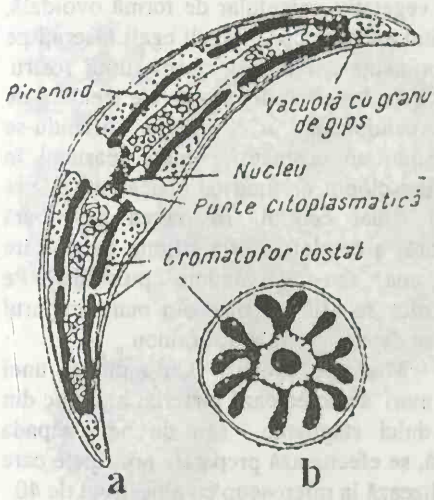


Fig.133. ***Filum Conjugatae:***
a – *Closterium moniliferum*;
b – același secționat transversal

La cele 2 capete ale celulei se află câte o vacuolă ce conține cristale de sulfat de calciu, care se mișcă în timpul vieții algăi. Trăiește prin lacuri, mlaștini, turbării, pâraie, printre alte alge.

Mod de lucru. Materialul algal se colectează cu fileul planctonic sau cu o pipetă mare din apele stagnante, se fac preparate proaspete și se analizează mai întâi cu obiectivele de 10, 20 și apoi cu cel de 40.

6.1.6. Încrengătura Chlorophyta – Alge verzi

Clorofitele sunt organisme unicelulare izolate sau reunite în colonii (cenobii), pluricelulare cu corpul vegetativ, un tal filamentos simplu sau ramificat.

Peretele celular este de natură celulozică, celulozopectică, la unele specii putând fi impregnat cu săruri de calciu (*Chara*).

În citoplasmă se găsesc unul sau mai mulți nuclei, vacuole, cromotofori, pirenoizi, stigmă. Cromatoforii în formă de clopot, cupă, brâu, inel, rețea, lentilă, granulații, sunt mari și au culoare verde dată de clorofilele a și b , alături de care se află în proporție mai mică xantofila și carotina.

Pe cromatofori se află pirenoizi de natură albuminoidică, în jurul cărora se depune amidonul sau uneori și picături de ulei.

În procesul de asimilație clorofoliană, clorofitele sintetizează amidonul autentic. Înmulțirea asexuată se face prin zoospori piriformi, mobili, cu 2-4 flageli egali, mai rar prin aplanospori. Înmulțirea sexuată este extrem de diversificată și se realizează prin izogamie, anizogamie, oogamie.

Clasa Chloroficeae

Cuprinde clorofitele propriu-zise cu aparatul vegetativ foarte variat de la unicelular izolat sau colonial până la pluricelular cu talul filamentos simplu sau ramificat, lamelar, globulos, de diferite dimensiuni.

6.1.6.1.Ordinul Volvocales

Cuprinde cloroficee unicelulare solitare sau coloniale (cenobiale) la care atât celulele vegetative cât și zoosporii, gameții au câte 2-4 flageli egali.

6.1.6.1.1.Familia Chlamydomonadaceae

Chlamydomonas angulata (fig.134)

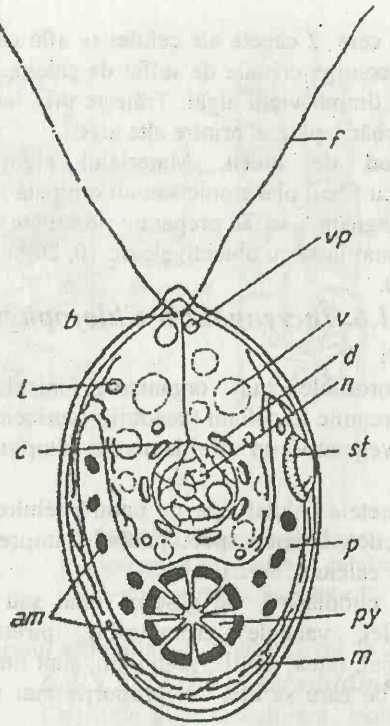


Fig.134. ***Chlamydomonas*** **sp. (schemă)**
n - nucleu; c – centrozom; b – blefaroblast; f – flagel; p – plastide (cromatofori); py – pirenoid; am – amidon; st – stigma; m – mitocondrii; d – dictiosom; vp-vacuole

Este o algă verde cloroficee cu corpul vegetativ unicelular de formă ovoidală, la capătul anterior cu 2 flageli egali înserați pe o proeminență ascuțită de forma unui rostru. Celula este învelită de un perete celular de natură celulozică, în interior aflându-se citoplasma, un cromatofor mare, parietal în formă de clopot orientat cu concavitatea spre nucleul situat central. În partea anterioară (flagelară) a celulei se află **stigma** de culoare roşie, una sau 2 vacuole pulsatile. Pe cromatofor se află un pirenoid mare în jurul căruia se depun granule de amidon.

Mod de lucru. Cu ajutorul unei pipete mari se colectează material biologic din apele dulci stagnante sau de pe zăpada înroşită, se efectuează preparate proaspete care se analizează la microscop cu obiectivul de 40

1.6.1.2. Familia Volvocaceae

Volvox aureus – Sfârleză (fig.135)

Se prezintă sub forma unei colonii sferice cu diametrul de 0,5 mm reunind 500 până la 2000 indivizi înglobați într-o masă gelatinoasă legați şi comunicând între ei prin plasmodesme. Fiecare individ (celulă vegetativă) conține în citoplasmă pe lângă nucleu una sau mai multe vacuole, stigma roşie, şi câte un cromatofor.

Colonia are 2 poli: unul anterior constituit din indivizi biflagelați cu cromatofori cu rol în locomoție dar şi în nutriție şi altul opus, posterior constituit din indivizi lipsiți de flageli, cu rol în reproducere.

6.1.6.2. Ordinul Chlorococcales (Pleurococcales)

Cuprinde cloroficee unicelulare solitare sau cenobiale, în stadiul vegetativ fiind imobile, lipsite de flageli ca urmare a adaptării la viața de uscat.

6.1.6.2.1. Familia Pleurococcaceae

Pleurococcus vulgaris – Verzeala zidurilor (fig.136)

Algă verde unicelulară sau cenobială (formată din 4-8 celule care rămân alăturate în urma diviziunii celulei vegetative fiind învelite într-o teacă gelatinoasă comună). Fiecare celulă are un perete celular de natură celulozopectică, un cromatofor parietal în formă de potcoavă înconjurat de citoplasmă şi un nucleu situat central.

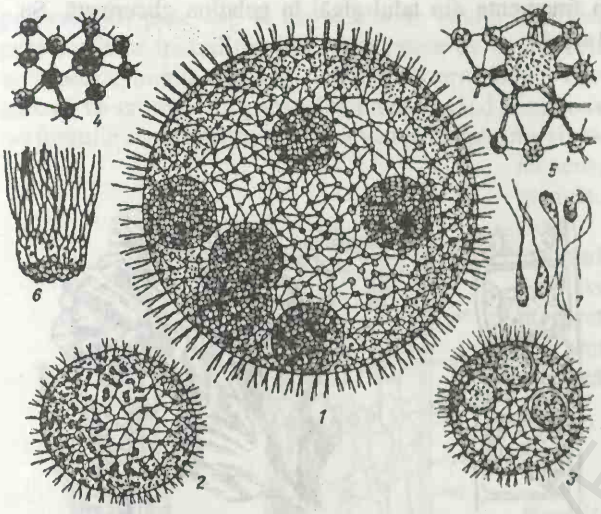


Fig. 135. Volvox aureus :
1- colonie matură, cu colonii-fiice la interior;
2 - colonie masculă cu anterozoizi; 3 - colonie femelă cu 3 oospori;
4 - porţiune dintr-o colonie cu o celulă (mamă) spermatogenă;
5 - porţiune dintr-o colonie cucelulă-ou tînără;
6 - fascicul de anterozoizi;7 - anterozoizi izolaţi.

Fig.136. *Pleurococcus vulgaris*

Mod de lucru. Cu ajutorul unui bisturiu se rade uşor materialul algal de pe scoarţa arborilor, de pe ziduri. Se pune pe lamă într-o picătură de apă, se aplică lamela. Preparatul proaspăt astfel obţinut se studiază la microscop cu obiectivul de 40.

6.1.6.3.Ordinul Ulotrichales

Cuprinde cloroficee pluricelulare cu talul filamentos, lamelar, cilindric (tubulos) întotdeauna fixate de substrat, la unele specii diferenţiat într-o parte bazală alcătuită din mai multe celule rizoidale şi o alta apicală (superioară) constituită din mai multe celule cauloidale sau filoidale. În fiecare celulă se află câte un cromatofor mare cu pirenoizi. Se înmulţesc asexuat prin zoospori tetraflagelaţi şi sexuat prin izogameţi biflagelaţi.

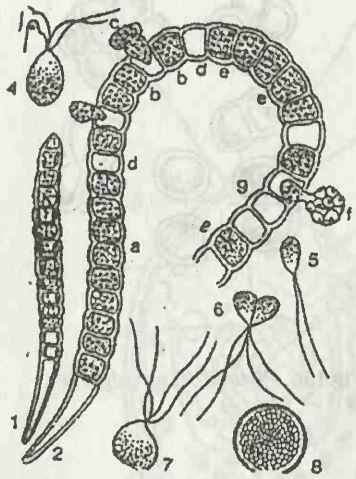
6.1.6.3.1.Familia Ulotrichaceae

Ulothrix zonata (fig.137)

Algă verde cloroficee pluricelulară cu talul filamentos, neramificat, lung de câţiva centimetri fixat de substrat printr-o celulă rizoidală hialină.

Partea superioară (cauloidală şi filoidală) a talului este constituită din numeroase celule, fiecare cu câte un cromatofor în formă de inel pe care se află pirenoizi mari şi câte un nucleu.

Mod de lucru. Materialul algal se colectează din apele dulci curgătoare. Se efectuează preparate în picătura de apă, sau se pun fragmente din talul algăi în gelatina glicerinată. Se studiază la microscop cu obiectivul de 20 sau 40.



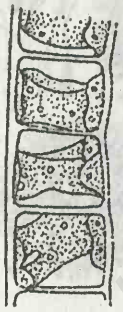


Fig. 137. *Ulothrix zonata* :
1 - tal tânăr ; 2 - tal matur ; a - celule vegetative ;
b - stadiul de început al formării zoosporilor şi
c - eliberarea lor ; d, g - celule rămase goale după eliberarea
zoosporilor ;e -formarea gametocistilor;
f - eliberarea gameţilor ; 3 - porţiune din tal cu cloroplaste;
4 - zoospor; 5 - izogamet;
6, 7- fuziozionarea gameţilor; 8 - zigot

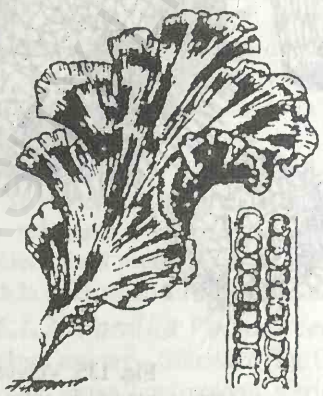


Fig.138. *Ulva lactuca*
1 – habitus; 2 – secţiune prin tal

6.1.6.3.2.Familia Ulvaceae

Ulva lactuca – salata de mare (fig.138)Are talul foliaceu (lamelar) de culoare verde-deschis, lung de câţiva centimetri, alcătuit din 2 straturi de celule, ondulat pe margini şi fixat de substrat în apa mării prin porţiunea rizoidală.

Pe porţiunea superioară (cauloidală şi filoidală) a talului în gametocişti se formează izogameţi biflagelaţi, asemănători cu zoosporii dar ceva mai mici.

Mod de lucru. Această algă se colectează din plantele aduse la ţărm de valurile Mării Negre. Se analizează materialul proaspăt sau conservat (preparate în gelatină glicerinată, planşe de herbar)

6.1.6.4.Ordinul Cladophorales (Siphonocladales)

Cuprinde cloroficee pluricelulare cu talul filamentos simplu sau ramificat întotdeauna fixat dubstrat prin celule rizoidale specializate.

Cladophora glomerata – Lâna broaştei (fig.139)

Are talul filamentos ramificat lateral, subapical alcătuit din numeroase celule polienergide puse cap la cap. Celulele talului (filamentului) sunt protejate la exterior de un perete celular tristratificat: un strat intern de natură celulozică propriu fiecărei celule; un strat intermediar numit mijlociu; un strat extern comun întregului filament. În fiecare celulă se găseşte un cromatofor parietal, cilindric având numeroase perforaţii mai mari sau mai mici.Prin perforaţiile cromatoforului se pot vedea citoplasma şi nucleul. Pe cromatofor se pot distinge numeroşi **pirenoizi** în jurul cărora se formează granule de amidon.

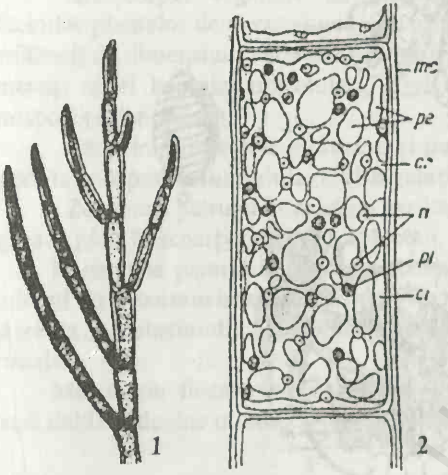


Fig.139. *Cladophora glomerata*
1 - fragment de tal; 2 - detaliu structural: mc - membrană celulară; cr - cromatofor; pe - perforaţiile cramatoforului; n - nuclei; ci – cotoplasmă: ni - pirenoid

Mod de lucru. Se colectează materialul biologic din apele dulci stagnante, din izvoarele şi fântânile necurăţate. Se fac preparate cu filamentele incluse în picătura de apă sau montate în gelatină glicerinată. Se studiază la microscop cu obiectivele de 20 şi 40.

Clasa Charophyceae
6.1.6.5.Ordinul Charales - Familia Characeae

Chara fragilis (fig.140)

Algă verde pluricelulară superior organizată a cărui corp vegetativ se aseamănă ca înfăţişare cu *Equisetum arvense* (coada calului).Talul este constituit din celule rizoidale cu care se fixează de substrat, o axă verticală (tulpiniţă) alcătuită din noduri şi internoduri, la fiecare nod aflându-se un verticil de ramuri alcătuite şi ele la rândul lor din noduri şi internoduri. Nodurile sunt alcătuite din celule scurte, din care una centrală polinucleată înconjurată de 8 celule marginale uninucleate.

Internodurile sunt formate din celule lungi plurinucleate, din care una centrală înconjurată de mai multe celule corticale care alcătuiesc un manşon cortical cu rol protector. Peretele celular este de natură celulozică însă stratul extern gelatinos se impregnează cu carbonat de calciu. Cromatoforii sunt numeroşi, mici şi conţin clorofilele a şi b. Produsul de asimilaţie este amidonul. La nivelul nodurilor ramurilor se formează organele de reproducere: oogoanele cu oosfera (la axila unei ramuri), anteridiile cu anterozoizii (sub ramură).

BCU IAŞI

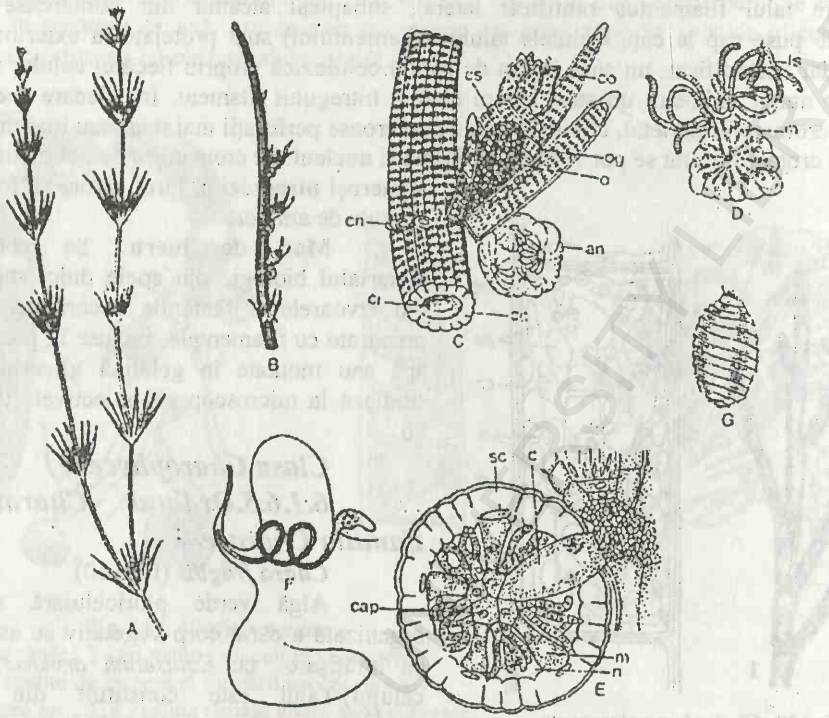


Fig.140. ***Chara fragilis*:**

A - aspect macroscopic; B - un ram cu anteridii şi oogoane; C - fragment dintr-un ram cu organele sexuale şi ramuscule; ci - celulă internodală (centrală) cc - celule corticale;cn - celule nodale; an - anteridie; og-oogon; o - oosferă; cs - celule în spirală ce învelesc oogonul; co -coronula; D - o octantă; m - manubrium; fs - filamente spermatogene; E - secţiune prin anteridie; cap-capitulum; m - manubrium; u - filamente spermatogene; c - celulă bazală; sc-peretele anteridiei; F - gamet mascul; G – oospor.

Oogonul are formă ovală, este protejat de 5 celule alungite care se răsucesc în spirală în jurul lui. La capetele acestor celule alungite şi răsucite se găsesc alte 5 celule, scurte care formează **coronula**.

Anteridia are formă sferică, culoare gălbui-roşiatică fiind alcătuită din 9 celule, din care una bazală în formă de butelie şi 8 triunghiulare numite octante. Din mijlocul fiecărei celule octante ia naştere o celulă alungită numită **manubrium** pe care se constituie terminal alte celule mai mici formând **capitulul** de pe care se dezvoltă **filamentele spermatogene** (pluricelular) în interiorul cărora se formează câte un anterozoid spiralat, biflagelat.

6.2. Regnul FUNGI

a) *Subregnul Micobionta*

6.2.1. Increngătura Myxomycota

Reuneşte fungi primitivi care au corpul vegetativ un **plasmodiu** alcătuit dintr-o masă citoplasmatică cu numeroşi nuclei, învelit de o peliculă hialoplasmatică de natură lipoproteică.

6.2.1.1. Clasa Plasmodiophoromycetes

Are un singur ordin *Plasmodiophorales* şi o singură familie *Plasmodiophoraceae.*

Cuprinde plasmodioforomicete cu corpul vegetativ un plasmodiu parazit endocelular cu zoospori biflagelaţi.

Plasmodiophora brassicae – Hernia rădăcinilor de varză (fig.142)

Are corpul vegetativ un plasmodiu multinucleat parazit în interiorul celulelor rădăcinilor plantelor de varză şi gulie pe care le infectează şi le cauzează apariţia de hipertrofii (umflături) de dimensiuni variabile cum ar fi cea de alună până la mărimea pumnului., pline cu numeroşi spori haploizi unicelulari, sferici, imobili înveliţi cu o membrană dublă numiţi mixospori (aplanospori).

Rădăcinile infectate putrezesc şi pun în libertate **mixosporii**, care germinează şi dau naştere la **zoospori triunghiulari, biflagelaţi.**

Zoosporii pătrund în celulele perilor radiculari unde se transformă în **mixamoebe** care migrează până în scoarţa primară a rădăcinii.

În celulele parenchimatice ale scoarţei are loc fuziunea a 2 mixamoebe de sex diferit rezultând un **mixamoebozigot** care prin diviziunea nucleului creşterea masei de citoplasmă dă naştere la un **plasmodiu plurinucleat** ce se nutreşte parazit şi provoacă hernia ţesuturilor corticale.

Mai târziu fiecare nucleu se înconjoară cu citoplasmă, se înveleşte cu o membrană groasă dublă şi devine mixospor (aplanospor) respectiv un spor de rezistenţă.

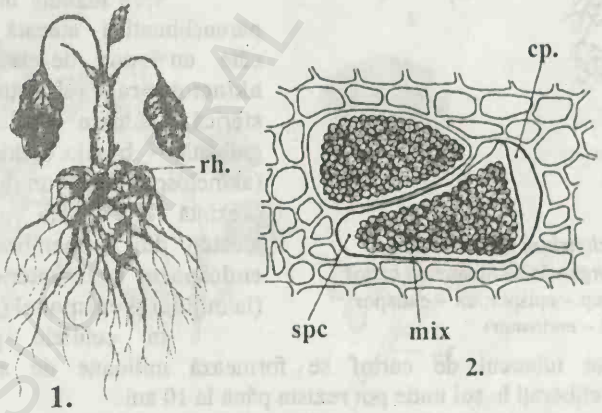


Fig.142 ***Plasmodiophora brassicae***

1. Plantă de varză atacată, rh – rădăcini hipertrofiate
2. Secţiune prin ţesuturile rădăcinii hipertrofiate, cp – celulă parenchimatică gigantică; spc. – sporocarpii; mix – mixospori

Mod de lucru. Cu ajutorul briciului anatomic sau microtomului se efectuează secțiuni fine prin rădăcinile atacate. Acestea se pun în picătura de apă pe lamă după care se acoperă cu lamela, se studiază la microscop cu obiectivul de 20 și 40. Se pot folosi și preparate permanente.

6.2.2. Încrengătura Chytridiomycota

Cuprinde fungi primitivi care au corpul vegetativ un gimnoplast reprezentat de o celulă nudă lipsită de perete celular, a cărei masă citoplasmatică cu un singur nucleu ia forma spațiului intracelular parazitat.

6.2.2.1. Ordinul Chytridiales (Myxochitridiales)

6.2.2.1.1. Familia Synchytriaceae

Synchytrium endobioticum – Râia neagră sau cancerul cartofului (fig.141).

Are corpul vegetativ un gimnoplast (masă citoplasmatică și un nucleu) lipsit de perete celular și care ia forma celulei parazitate.

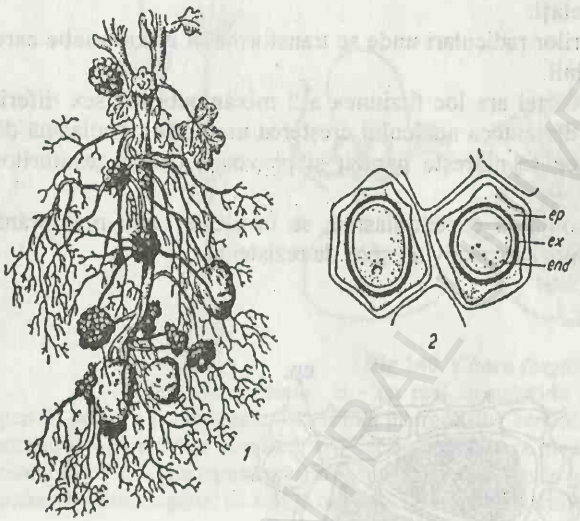


Fig.141. ***Synchytrium endobioticum***
1 – tumori canceroase pe organele subterane de cartof;
2 – akinetospori (ep – epispor; ex – exospor; end – endospor)

Este o specie endoparazită intracelular în țesuturile parenchimatice vii ale tuberculului de cartof, unde se înmulțește exagerat dând naștere unor tumori (excrescențe), la început moi cărnoase, albicioase, care cresc în volum devenind buretoase, de culoare brună-cenușie.

Spre toamnă în fiecare celulă parenchimatică atacată se formează câte un spor de rezistență numit **akinetosporage** (akinetospor) de formă sferică, culoare galbenă-aurie sau galbenă – brunie. Akinetosporangele (akinetosporul) are un nucleu diploid și prezintă un perete gros, protector alcătuit din 3 membrane suprapuse: **endosporul** (spre interior), **exosporul** (la mijloc) și **episporul** (spre exterior).

În celulele parenchimatice atacate aparținând unui tubercul de cartof se formează milioane de akinetosporangi (akinetospori) care sunt eliberați în sol unde pot rezista până la 10 ani.

Primăvara akinetosporangii (akinetosporii) germinează iar în urma unei diviziuni reducționale se formează numeroși **zoospori haploizi uniflagelați** care ajung în contact cu tuberculii de cartofi: pe ochiuri, pe lenticelele epidermei, puncte prin care pot fi infectați. Pătrunzând în celula epidermică a tuberculului, zoosporul se transformă în chytridioamibă-gimnoplast parazit intracelular. Celulele parenchimatice din vecinătatea celulei atacate se divid

anarhic, se dispun la început în rozetă după care proliferează în excrescenţe tumefiate. Chytridioamiba se nutreşte endoparazit, creşte se învelește cu o membrană devenind **prosor** (spor de vară) şi care pe urmă se transformă în **sporange**.

Nucleul sporangelui se divide de mai multe ori rezultând 64 de nuclei ce se transformă în **zoospori uniflagelaţi** care puşi în liberate vor putea infecta noi tuberculi de cartof, ciclul asexuat putându-se repeta de 7-8 ori într-un an.

Mod de lucru. Cu ajutorul lamei de ras sau briciului anatomic se fac secţiuni fine prin tuberculul atacat şi se studiază la microscop.

6.2.3. Încrengătura Oomycota

Reuneşte fungi cu corpul vegetativ un miceliu unicelular neseptat – un sifonoplast constituit din numeroase hife tubluoase, ramificate cu citoplasmă şi numeroşi nuclei, înconjurate de un perete celular de natură celulozică sau din polimeri asemănători acesteia, lipsind chitina.

a) *Clasa Oomycetes (Syphomycetes)*

6.2.3.1. Ordinul Peronosporales (Oomycetales)

Cuprinde fungi cu miceliul unicelular, plurinucleat, neseptat, ramificat, reprezentat de un sifonoplast parazit intracelular (*Pythium*) sau intercelular (*Plasmopara*, *Phythophthora*). Se înmulţesc asexuat prin zoospori biflagelaţi ce iau naştere în interiorul sau prin germinarea conidiilor. Reproducerea sexuată este o **heterogametangiogamie** (cistogamie) numită **oogamie**.

6.2.3.1.1. Familia Pythiaceae

Phytophthora infestants – Mana tomatelor (fig.143)

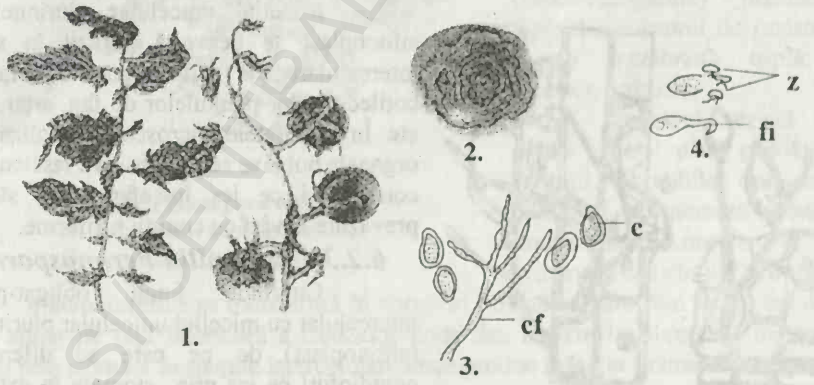


Fig.143. ***Phytophthora infestans***

1. atac pe frunze (pete brune negricioase)
2. atac pe fructe (pete brune violacee)
3. conidiofor cu conidii: cf. – conidiofor; c – conidii
4. zoospori şi filamente de infecţie: z – zoospor; fi – filament de infecţie

Ciuperca atacă toate organele plantei, observându-se mai la început pe suprafața superioară a frunzelor bazale, la vârful foliolelor, pete gălbui, care ulterior devin brune-negricioase fiind înconjurate de o bordură gălbuie.

În condiții de umiditate atmosferică, pe dosul frunzelor, în dreptul petelor se observă un puf albicios ce reprezintă mănunchiuri de conidiofori cu conidii care ies afară prin stomatele epidermei.

Pe tulpini și pe peţiolurile frunzei de asemenea apar pete brune-negricioase izolate sau confluente. În dreptul porțiunilor atacate, țesuturile se necrozează iar organele afectate: frunzele, peţiolii și tulpinile se usucă.

Atacul cel mai păgubitor și caracteristic are loc însă pe fructe pe care apar pete brune-violacee ce se formează mai întâi la baza fructului, în jurul pedunculului, de unde se extind și cuprind aproape tot fructul.

În condiții de umiditate atmosferică pe fructele atacate se produce sporulația alcătuită din conidiofori și conidii.

Patogenul *Phytophthora infestans* are un miceliu unicelular plurinucleat-sifonoplast, care se dezvoltă intercelular și își trimite haustorii până în citoplasma celulelor vii de unde își absoarbe hrana.

În perioada de vegetație mana tomatelor se înmulțește prin conidii (sporangii) ce sunt duse de vânt pe alte plate gazdă, unde dau naștere la zoospori biflagelați care pătrund în țesuturile frunzelor, tulpinii, fructelor prin stomate, lenticele sau răni.

Mod de lucru. Cu ajutorul briciului anatomic se execută secțiuni foarte fine prin organele atacate (fructe, frunze, peţiol, tulpini), se colorează cu fuxină acidă, se studiază la microscop cu obiectivele de 10 (20) și apoi cu cel de 40. Se pot folosi și preparate permanente.

Phytophthora fagi – Mana plantulelor de foioase și răşinoase (fig.144)

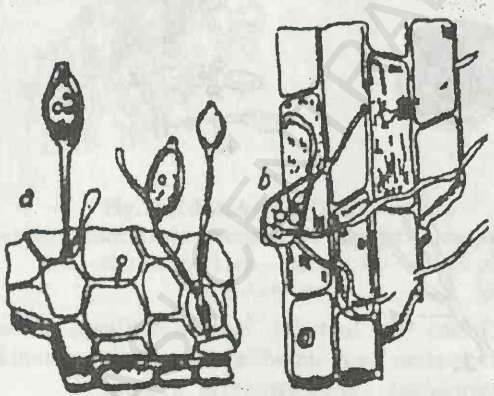


Fig.144. *Phytophthora fagi:*
a – conidiofori cu conidii; b – tuburi germinative ale zoosporilor infectând celulele epidermice

Miceliul unicelular plurinucleat – sifonoplast se dezvoltă parazit în spațiile intercelulare ale rădăciniței, tulpiniței sau cotiledoanelor plantulelor de fag, arțar, paltin etc. În preparatele microscopice realizate prin organele bolnave se pot observa fasciculele de conidiofori ce ies în afară prin stomate, prevăzute la vârf cu conidii piriforme.

6.2.3.1.2.Familia Peronosporaceae

Cuprinde fungi obligat-paraziți intercelular cu miceliul unicelular plurinucleat (sifonoplast) de pe care se diferențiază conidiofori ce ies prin stomate în exteriorul plantei și care sunt ramificați dicotomic sau monopodial în treimea superioară.

Plasmopara viticola – Mana viței de vie (fig.145)

Prezintă un miceliu sifonoplast ramificat, unicelular, plurinucleat, parazit intracelular ce se nutreşte cu ajutorul haustorilor simpli, sferici sau ovoidal-piriformi care penetrează în interiorul celulelor din ţesuturile vii ale frunzelor şi fructelor la viţa de vie. Pe miceliu se diferenţiază fascicule de conidiofori ramificaţi monopodial sau dicotomic care ies afară prin ostiolele stomatelor. Ultimele ramificaţii ale conidioforilor fin ascuţite se numesc **sterigme**, pe acestea se formează **microconidii** numite şi **conidii de vară** sau conidii secundare.

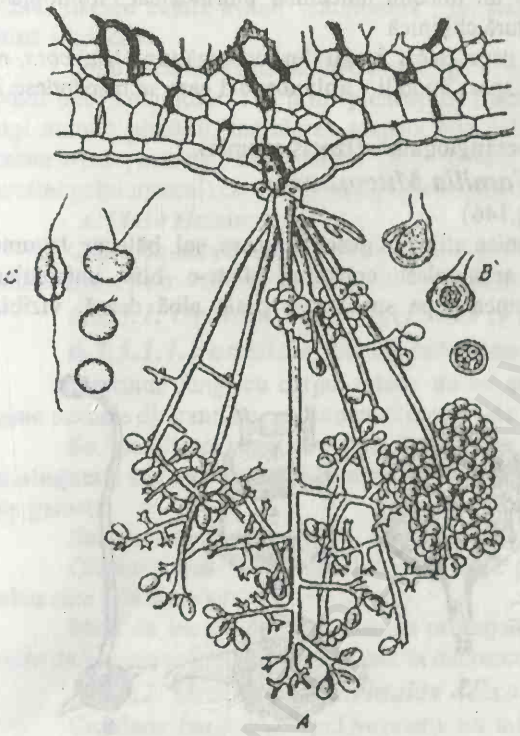


Fig.145. ***Plasmopara viticola*:**
A– conidiofori cu microcondii;
B – oogamia; C – zoospori

Microconidiile sunt duse de curenţii de aer pe alte plante gazdă unde germinează dând naştere la **zoospori biflagelaţi** care pătrund în spaţiile intercelulare ale frunzei, ciorchinelui, unde produc infecţii prin formarea de noi micelii. Atacul cu microconidii sau **infecţia secundară** se repetă de mai multe ori în timpul verii dacă nu se iau măsuri de combatere.

Toamna pe frunzele mozaicate are loc oogamia (înmulţirea sexuată) când în spaţiile intercelulare se formează oogoanele cu oosfera şi anteridiile cu gametul mascul. În urma fecundaţiei care este o heterogametangiogamie (heterocistogamie) rezultă **oosporul** diploid sau sporul de rezistenţă protejat de o membrană triplă: endospor, exospor, epispor.

Oosporul rezistă în frunzele căzute pe sol până primăvara când în condiţii favorabile de temperatură şi umiditate germinează dând naştere la **macroconidii** numite şi conidii de primăvară sau conidii primare.

Macroconidiile se transformă în zoospori biflagelaţi care prin intermediul stropilor de ploaie ajung pe faţa inferioară a frunzelor unde dau naştere la **filamente de germinaţie** ce pătrund prin stomate în spaţiile intercelulare unde produc **infecţia primară**.

Simptome

Frunzele atacate prezintă pe faţa superioară pete untdelemnii-gălbui – **faza de pete untdelemnii**, iar corespunzptor acestora pe faţa inferioară se formează un puf albicios ce reprezintă conidioforii şi conidiile ciupercii ieşită afară prin stomate.

Treptat petele untdelemnii se măresc, confluiază, devin roşietice, ţesuturile corespunzătoare lor se necrozează, se brumifică, se usucă – **faza de arsuri pe frunze**. Toamna

pe frunze apar numeroase pete mici, colțuroase, brune ruginii care în contrast cu porțiunile neatacate rămase verzi sau galbene, dau un aspect mozaicat – **faza de frunze mozaicate**.

Mod de lucru. Se folosesc materiale botanice (frunze, ciorchini infestate) din care se obțin preparate proaspete în apă sau gelatină glicerinată, se pot folosi și preparate permanente. Indiferent de felul preparatelor, acestea se analizează la microscop cu obiectivul de 20 și 40.

6.2.4. Încrengătura Zygomycota

Cuprinde fungi cu corpul vegetativ un miceliu unicelular plurinucleat (sifonoplast) neseptat și ramificat cu peretele celular de natură chitinică.

Fiind mai bine adaptați la viața de uscat decât fungii din încrengătura *Oomycota*, nu produc zoospori ci se înmulțesc asexuat prin spori imobili - **aplanospori** care se răspândesc în mediu, prin intermediul curenților de aer.

Reproducerea sexuată este o **izogametangiogamie** (izocistogamie).

6.2.4.1. Ordinul Mucorales. Familia Mucoraceae

Mucor mucedo – Mucegaiul alb (fig.146)

Trăiește saprofitic pe substanțe organice aflate în descompunere, sol, bălegar, legume, alimente. Miceliul alb-cenușiu este un sifonoplast constituit dintr-o hifă unicelulară plurinucleată ramificată, neseptată care formează pe substrat o pâslă albă deasă, vizibilă denumită în popor mucegai.

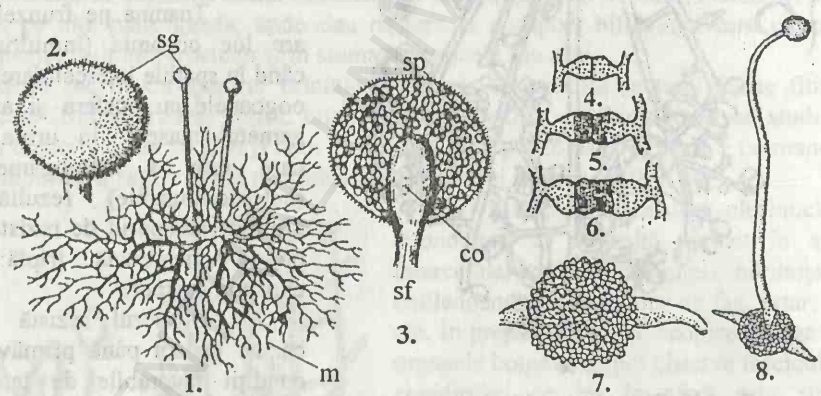


Fig.146. ***Mucor mucedo***

1. aspect general: m – miceliu
2. sporange mult mărit (sg)
3. sporange în secțiune longitudinală: sf – sporangiofor, sp – spori; co – columelă

4-6. fazele gametangiogamiei și formarea zigosporului (7)

8. zigospor germinat

De pe miceliu se diferențiază niște firișoare – sporangiofori care se ridică vertical prezentând la capătul lor o umflătură sferică neagră numită **sporange** (sporocist) ce conține numeroși **aplanospori** cilindrici sau eliptici de mărime microscopică. Partea terminală mai dezvoltată a sporangioforului în jurul căreia se formează sporii poartă numele de **columelă**.

Mod de lucru. Cu ajutorul unui biusturiu sau pense se detaşează porţiuni de miceliu de pe pâine, fructe coapte, legume ş.a.

Se fac preparate proaspete şi se studiază la microscop cu obiectivele de 10 (20) apoi cu 40.

6.2.5. Încrengătura Ascomycota

Grupează fungi cu corpul vegetativ un miceliu primar, pluricelular alcătuit din hife septate, fiecare celulă având citoplasmă , un singur nucleu şi un perete celular format din chitină şi glucan.

Înmulţirea asexuată se face prin spori exogeni-**conidii (exoconidii)** ce se formează la capătul unor conidiofori sau prin **picnospori (endoconidii)** ce se formează în interiorul unor pungi numite **picnidii.** Înmulţirea sexuată este o **heterogametangiogamie** (heterocistogamie) caracteristică numită **ascogamie** care constă în fuzionarea conţinutului **anteridiei** (gametangelui mascul) cu **ascogonul** (gametangele femel).

a. *Clasa Hemiascomycetes*

Cuprinde ascomicote primitive, care spre deosebire de celelalte ascomicote au ascele formate direct pe miceliu fără a fi învelite (descoperite, deci) în corpuri sporifere.

6.2.5.1. Ordinul Protomycetales (Protoascales)

6.2.5.1.1.Familia Protomycetaceae (Saccharomycetaceae)

Cuprinde fungi cu corpul relativ un tal unicelular numit dermatoplast. Nu formează organe sexuale diferenţiate, nu formează corpuri de fructificaţie (corpuri sporifere).

Se înmulţesc **vegetativ** prin înmugurire, **asexuat** prin ascospori iar sexuat prin **somatogamie** sau **hologamie**, ce constă în contopirea a 2 celule vegetative care se comportă ca nişte gameţi.

Saccharomyces cerevisae – Drojdia de bere (fig147.)

Ciupercă unicelulară saprofită cu celulele ovale, alcătuite din membrană, citoplasmă şi nucleu care prin înmugurire devin colonii.

Mod de lucru. Se fac preparate proaspete din drojdia comercializată cu circa o oră înainte de începerea lucrării. Se studiază la microscop cu obiectivele de 10 (20) apoi cu 40.

6.2.5.2. Ordinul Taphrinales (Exoascales)

Cuprinde fungi cu corpul vegetativ un **miceliu secundar dicariotic** de lungă durată, filamentos, ramificat, care se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale plantei gazdă. Miceliul primar este haploid de scurtă durată şi se dezvoltă saprofit.

6.2.5.2.1. Familia Taphrinaceae

Taphrina pruni (*Exoascus pruni*) – Hurlupi la prun (fig.148)

Ciuperca atacă fructele tinere care se hipertrofiază, se atrofiază luând formă de seceră. Hurlupii prezintă la suprafaţă o pulbere fină albă-cenuşie constituită din ascele ciupercii. Agentul patogen este *Taphrina pruni* a cărui miceliu dicariotic se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale mezocarpului fructului. Ascele se formează în epicarp (sub cuticula fructului) şi erup la suprafaţă în lunile mai-iunie, când pun în libertate câte 8 ascospori prin gelificarea vârfului ascei. Ascosporii ajung pe muguri, crăpăturile scoarţei unde germinează dând naştere la un miceliu primar ce rezistă peste iarnă. Primăvara are loc procesul de somatogamie rezultând un miceliu dicariotic secundar, care atacă fructele tinere.

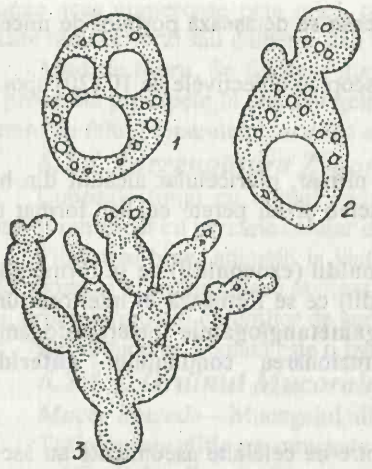


Fig.147. *Saccharomyces cerevisiae*:
1 – celulă cu vacuole; 2– celulă pe cale de înmugurire;
3 – colonie rezultată prin înmugurire

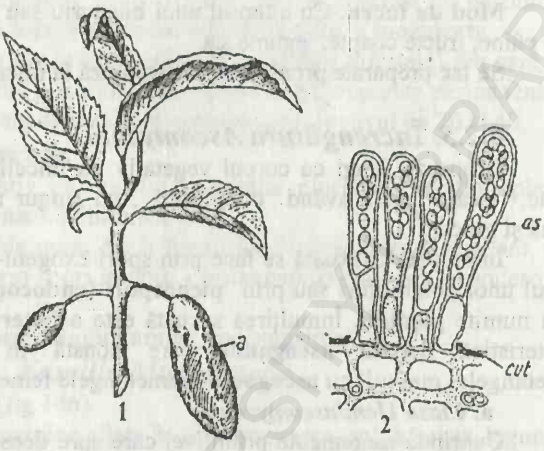


Fig.148. *Taphrina pruni:*
1 – aspect macroscopic, fruct deformat (a);
2 – asce cu ascospori subcuticulari (as – ască; cut – cuticulă)

Taphrina deformans – Băşicarea frunzelor la piersic (fig.149)

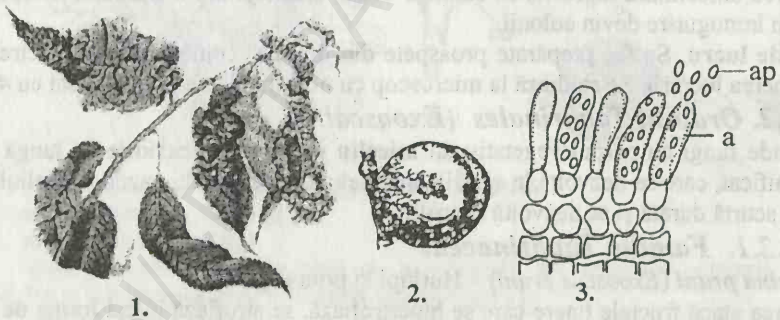


Fig. 149. *Taphrina deformans*
1. frunze atacate, parenchimatic hipertrofiate (băşicate)
2. fruct atacat cu mezocarpul hipertrofiat sau crăpat
3. secţiune transversală prin frunză, asce cu ascospori: a – asce; ap – ascospori

Ciuperca atacă frunzele, florile, fructele şi ramurile, boala manifestându-se mai ales sub forma hipertrofierii parenchimului foliar, ceea ce determină aspectul băşicat al frunzelor, ce mai întâi se înroşesc, apoi devin galbene şi în final brune când ţesuturile se necrozează şi mor.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare din mezofilul frunzei dând naştere sub epiderma frunzei, celulelor ascogene din care se formează ascele cu ascospori unicelulari, hialini, aproape sferici. Ascosporii sunt puşi în libertate prin gelificarea vârfului ascei, vara când sunt duşi de curenţii de aer pe solzii mugurilor, pe crăpăturile scoarţei ramurilor unde germinează dând naştere la un miceliu primar ce rezistă peste iarnă. Primăvara are loc procesul sexual de somatogamie rezultând un miceliu dicariotic care atacă frunzele şi fructele tinere.

Fructele atacate prezintă porţiuni hipertrofiate, brune în dreptul cărora epicarpul şi mezocarpul crapă.

b. *Clasa Plectomycetes*

Cuprinde ascomicote cu ascele învelite în corpuri sporifere complet închise numite **cleistotecii (cleistocarpii)**, care la maturitate se dezagregă şi pun în libertate ascosporii. Au corpul vegetativ un miceliu filamentos ramificat, septat alcătuit din celule uninucleate – un miceliu primar haploid.

Se înmulţesc asexuat prin **conidii** şi sexuat prin **ascogamie**.

6.2.5.3. Ordinul Eurotiales (Plectascales, Aspergillales)

Cuprinde ascomicote plectomicete saprofite cu ascele învelite în **cleistotecii (cleistocarpii)**, care se înmulţesc asexuat prin conidii ce se formează pe **conidiofori** simpli, măciucaţi sau ramificaţi. Înmulţirea sexuată este o **ascogamie**, proces în care ascogonul şi anteridiul se împletesc în realizarea actului fecundaţiei de unde şi numele **plectos** - împletire.

6.2.5.3.1. Familia Aspergillaceae (Eurotiaceae)

Aspergillus niger – Mucegaiul negru (fig.150)

Prezintă un miceliu primar ramificat alcătuit din celule uninucleate pe care se dezvoltă conidiofori erecţi, neramificaţi, bruni-negricioşi, prezentând la capete câte o măciucă pe care se formează lanţuri (şiruri) de conidii de culoare brună. Trăieşte saprofit pe fructe, ghindă, jir, seminţe de răşinoase, bulbi de ceapă, gemuri, păstrate în spaţii necorespunzătoare, precum şi în sol.

Mod de lucru. Cu ajutorul unei pense se detaşează porţiuni de miceliu de pe substrat. Se fac preparate proaspete, se pot utiliza şi cele permanente, se studiază la microscop cu obiectivele de 10 (20) apoi cu cel de 40.

Penicillium notatum – Mucegaiul verde (fig.151)

Are conidioforii şi sterigmele digitat ramificate de pe care pornesc conidiile în lanţuri astfel încât întreg ansamblul are aspectul unei pensule. Trăieşte saprofit pe fructe coapte, dulceţuri, compoturi, marmeladă formând pete verzi.

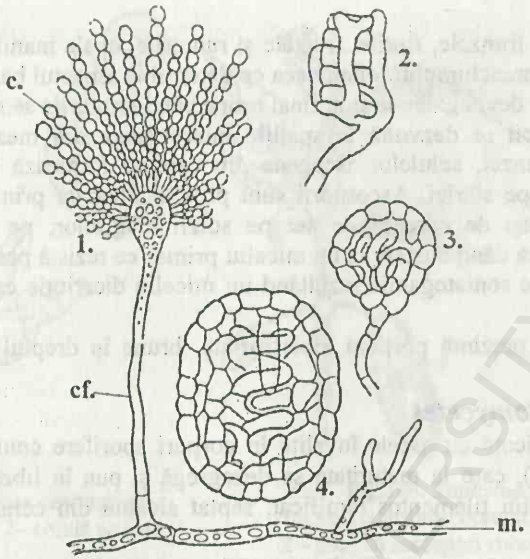


Fig. 150. ***Aspergillus niger***

1 – conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m – miceliu
2 –3. ascogamia ce se derulează prin împletirea ascogonului cu anteridiul
4 – cleistoteciu în formare

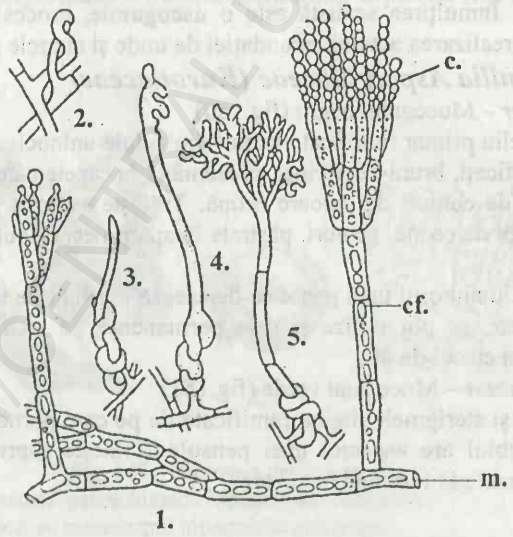


Fig. 151. ***Penicillium notatum***

1. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m – miceliu
2-5. ascogamia ce se derulează prin împletirea ascogonului cu anteridiul

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

6.2.5.4. Ordinul Erysiphales (Perisporiales)

Cuprinde ciuperci plectomicete cu ascele închise în cleistotecii,care trăiesc obligat ectoparazite pe plantele superioare producând boli numite făinări şi foarte puţine sunt endoparazite. Se înmulţesc asexuat prin conidii de tip "oidium" care au aspectul unui şirag de mărgele şi apar în cantităţi mari pe organul atacat prin fragmentarea repetată a unor conidiofori scurţi sub forma unei pulbere de făină foarte fină.

Înmulţirea sexuată este o ascogamie, rezultând asce închise în cleistotecii prevăzuţi cu apendici simpli sau ramificaţi numiţi fulcre.

6.2.5.4.1. Familia Erysiphaceae

Podosphaera leucotricha – Făinarea mărului (fig.152)

Atacă frunzele, florile, lăstarii tineri, uneori şi fructele pe care le acoperă cu un miceliu albicios, gălbui pe care se formează conidioforii cu conidii elipsoidale. Pe miceliu se mai formează cleistotecii brune, sferice, prevăzute cu 3-5 fulcre lungi ramificate dicotomic la vârf. În cleistotecii se găseşte o singură ască cu 8 ascospori unicelulari, elipsoidali, hialini.

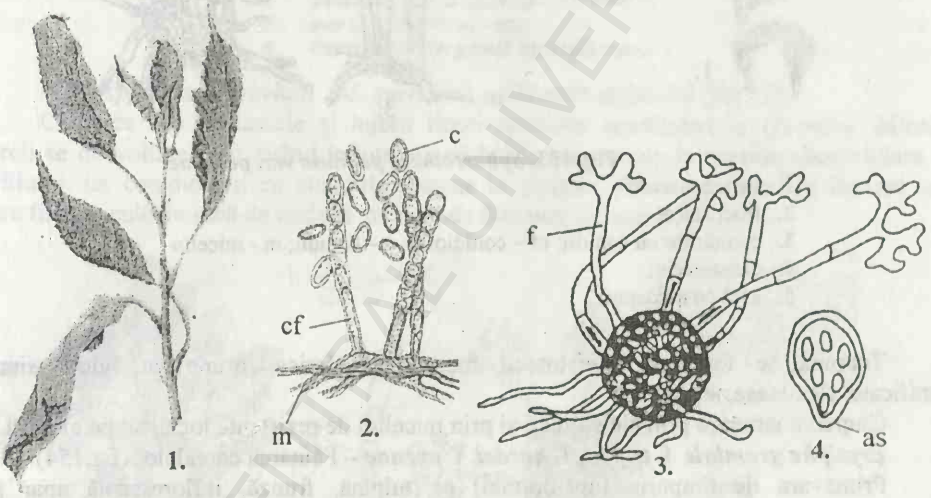


Fig. 152. ***Podosphaera leucotricha***

1. frunze atacate
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m – miceliu
3. cleistoteciu: f – fulcre
4. ască cu ascospori (as)

Frunzele atacate sunt deformate, se răsucesc şi se usucă de timpuriu. Lăstarii atacaţi se curbează sub formă de cârlig şi se usucă.

Mod de lucru: Se răzuieşte cu briciul miceliul albicios de pe suprafaţa frunzelor atacate, se pune în picătura de apă şi se studiază cu obiectivul de 20 sau 40.

Sphaerotheca pannosa var. *persicae* – Făinarea piersicului (fig.153)

Pe frunze, lăstari şi fructe apar pete albicioase sub forma unui strat făinos, fin ce reprezintă miceliul ectoparazit de pe care se formează conidiofori cu conidii elipsoidale hialine, unicelulare. Frunzele rămân mici, se deformează, se răsucesc, se usucă de timpuriu, fructele crapă şi putrezesc.

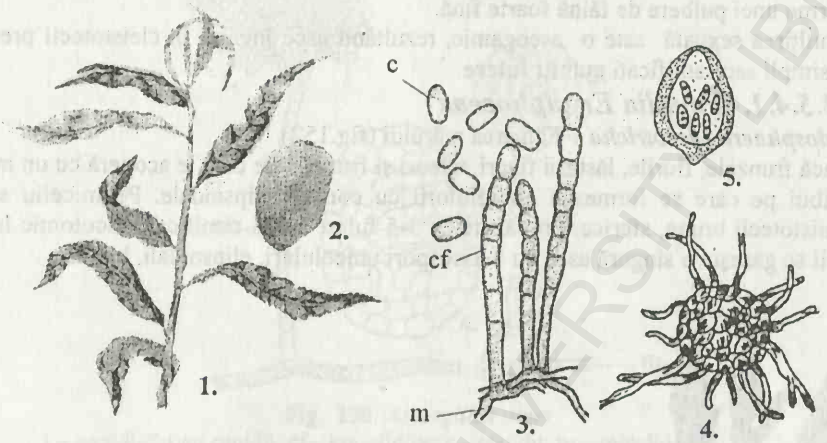


Fig. 153. ***Sphaerotheca pannosa var. persicae***

1. frunze atacate
2. fruct atacat
3. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m - miceliu
4. cleistoteciu:
5. ască cu ascospori

Toamna se formează cleistotecii monoasce, sferice, brune cu fulcre simple, neramificate, flexuoase, septate.

Ciuperca iernează prin cleistotecii şi prin miceliul de rezistenţă localizat pe muguri.

Erysiphe graminis f. ***triticii,*** f. ***hordei,*** f. ***avenae*** – Făinarea cerealelor (fig.154)

Primăvara de timpuriu (aprilie-mai) pe tulpină, frunză, inflorescenţă apar pete albicioase pâsloase ce reprezintă miceliul primar, conidioforii şi conidiile ciupercii. Spre sfârşitul perioadei de vegetaţie, pe organele atacate, în miceliul pâslos al ciupercii apar puncte negricioase ce reprezintă cleistoteciile poliasce, sferice, brune, în fiecare ască luând naştere câte 4-8 ascospori unicelulari, elipsoidali, hialini. Ciuperca iernează sub forma miceliului de rezistenţă şi prin cleistotecii localizate în organele atacate.

Răspândirea ciupercii pe timpul perioadei de vegetaţie se realizează prin intermediul conidiilor transportate la distanţă de către curenţii de aer.

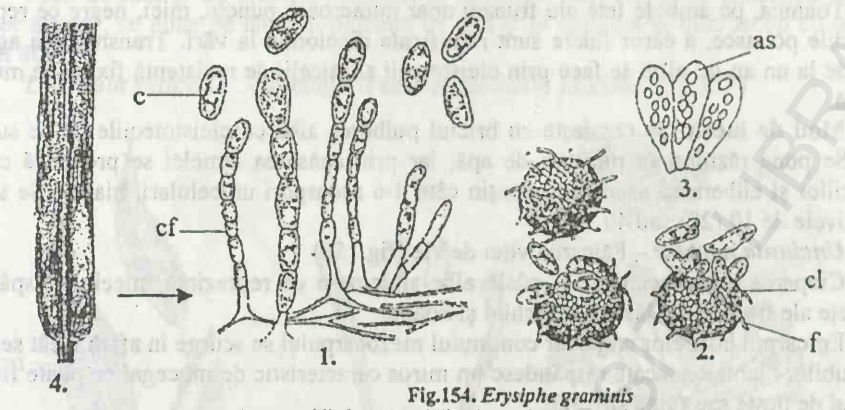


Fig.154. ***Erysiphe graminis***

1. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii
2. cleistoteciu (cl) cu fulcre (f)
3. asce cu ascospori: as – asce
4. frunza cu miceliu primar (pete albicioase).

Microsphaera abbreviata (*M. quercina*) – Făinarea stejarului (fig.155)

Ciuperca atacă frunzele şi lujerii tineri speciilor aparţinând g. *Quercus*. Miceliul ciupercii se dezvoltă ectofit având înfipte numai hifele haustoriale în spaţiile intercelulare ale mezofilului, iar conidioforii cu conidiile grupate în şiraguri rămân la suprafaţa frunzei ca o pulbere fină de culoare albă de unde şi numele de făinarea stejarului.

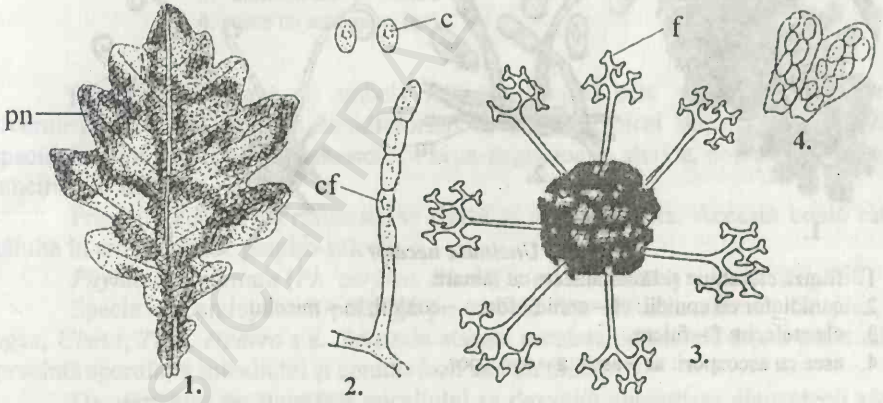


Fig. 155. ***Microsphaera abbreviata (M. quercina)***

1. atac pe frunză: pn – puncte negre reprezentând cleistoteciile;
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii
3. cleistoteciu; f – fulcre
4. asce cu ascospori

Toamna, pe ambele feţe ale frunzei apar numeroase puncte, mici, negre ce reprezintă cleistoteciile poliasce, a căror fulcre sunt ramificate dicotomic la vârf. Transmiterea agentului patogen de la un an la altul se face prin cleistotecii şi micelii de rezistenţă fixate pe muguri şi pe scoarţă.

Mod de lucru. Se răzuieşte cu briciul pulberea albă cu cleistoteciile de pe suprafaţa frunzei. Se pune răzuitul în picătura de apă, iar prin apăsarea lamelei se provoacă crăparea cleistoteciilor şi eliberarea ascelor ce conţin câte 4-6 ascospori unicelulari, hialini. Se studiază cu obiectivele de 10 (20) sau 40.

Uncinula necator – Făinarea viţei de vie (fig.156)

Ciuperca are aspectul unei pâsle albe-albicioase ce reprezintă miceliul răspândit pe ambele feţe ale frunzei, pe lăstari, ciorchini şi boabe.

Epicarpul boabelor crapă iar conţinutul mezocarpului se scurge în afară încât seminţele devin vizibile. Plantele atacate răspândesc un miros caracteristic de mucegai ce poate fi asociat cu mirosul de peşte sau făină stricată.

Pe miceliul ciupercii se diferenţiază conidioforii ce poartă lanţuri scurte de conidii elipsoidale prin care se realizează răspândirea patogenului pe timpul perioadei de vegetaţie – **infecţia secundară.**

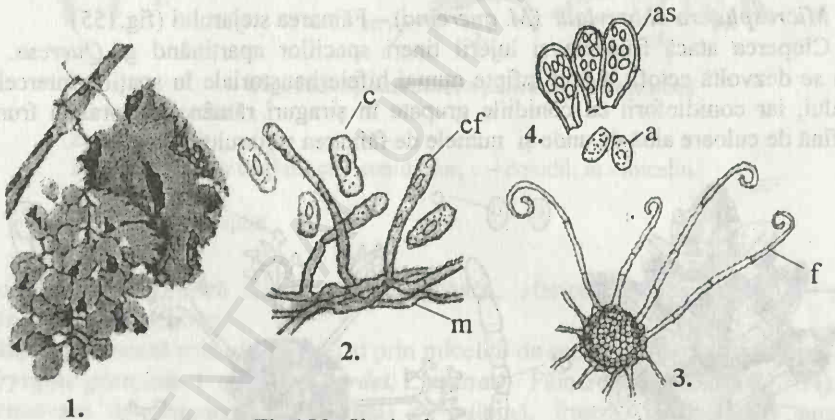


Fig.156. ***Uncinula necator***

1. frunză ciorchine şi lăstar atacate cu făinare
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m – miceliu
3. cleistoteciu: f – fulcre
4. asce cu ascospori: as – ască; a – ascospor

Către sfârşitul verii pe organele atacate apar numeroase puncte negre ce reprezintă cleistoteciile sferice poliasce cu fulcrele (apendici) lungi- îndoite de vârf ca o cârjă, dispuse în plan ecuatorial. În fiecare ască se află câte 2-8 ascospori elipsoidali. Ciuperca iernează prin **micelii de rezistenţă** aflate pe muguri, coardă din care primăvara se formează conidiofori cu conidii prin intermediul cărora se produce atacul primelor frunze şi lăstari verzi – **infecţia primară.**

Mod de lucru: Cu ajutorul briciului se răzuieşte miceliul de pe epiderma frunzei sau boabelor atacate, se pune pe lamă în picătura de apă şi se studiază la microscop cu obiectivele de 20 şi 40.

Uncinula salicis *(U. adunca)* – Făinarea salciei şi plopului (fig.157)

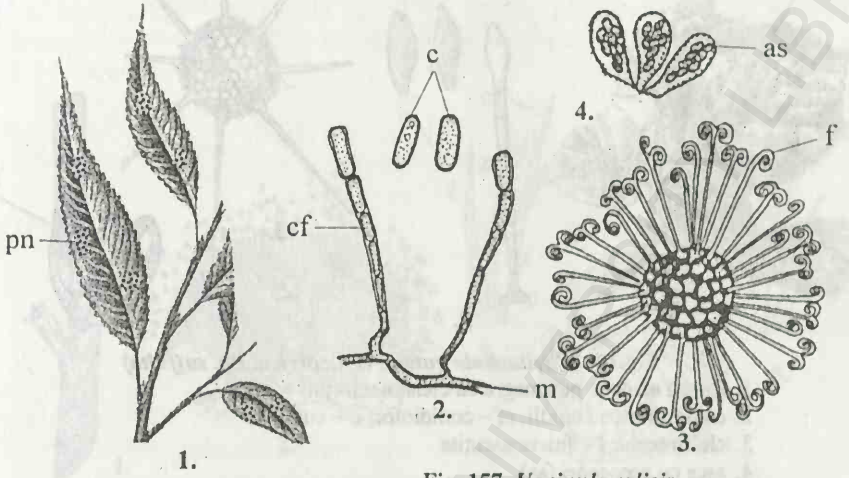


Fig. 157. ***Uncinula salicis***

1. frunză atacată: pete negre cu cleistotecii (pn)
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii; m – miceliu
3. cleistoteciu: f – fulcre
4. asce cu ascospori (as)

Ciuperca formează pe ambele feţe ale frunzei pete albicioase pâsloase ce devin pulverulente odată cu apariţia conidioforilor ce poartă apical lanţuri de conidii unicelulare elipsoidale. Spre toamnă apar cleistotecii brun-negricioase, sferice, poliasce cu apendicii lungi şi uncinaţi la vârf.

Frunzele atacate se răsucesc, se usucă şi devin casante. Această boală este frecvent întâlnită în arboretele de plopişo-sălcete.

Phylactinia guttata *(Ph. corylea, Ph. suffulta)* – Făinarea alunului (fig.158)

Specie ectoendoparazit polifagă pe ambele feţe ale frunzelor la: *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Hedera* s.a.. Frunzele atacate prezintă pe ambele feţe o pâslă albicioasă ce reprezintă sporulaţia miceliului şi conidioforii cu conidiile.

De asemenea pe suprafaţa miceliului se dezvoltă numeroase cleistotecii sferice, mari, brune, poliasce cu apendici drepţi, rigizi, ascuţiţi la vârf, prevăzuţi cu o veziculă la bază, dispuşi în plan ecuatorial.

Ascele conţin câte 2-4 ascospori elipsoidali-ovoidali care nu-şi păstrează viabilitatea până în primăvara următoare.

Agentul patogen iernează sub formă de miceliu în interiorul mugurilor, pe scoarţa arborilor şi intră în activitate primăvara când pe el se diferenţiază conidiofori cu câte o singură

conidie mare prin care se realizează infecția primară. Frunzele arborilor atacați, se răsucesc, se usucă și devin casante.

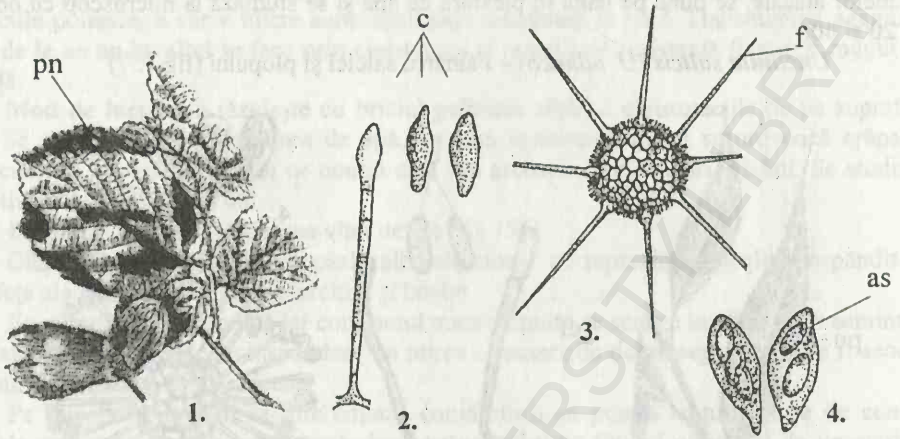


Fig.158. ***Phyllactinia guttata (Ph.corylea, Ph. suffulta)***
1. frunză atacată: pete negre cu cleistotecii (pn)
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii
3. cleistoteciu: f – fulcre ascuțite
4. asce cu ascospori (as)

c. *Clasa Pyrenomycetes*

Cuprinde ascomicote cu ascele învelite în corpuri sporifere numite **peritecii**, prevăzute cu un por (ostiolă) situat apical.

Trăiesc parazite pe plantele superioare, se înmulțesc vegetativ prin **sclerite** (împletituri de hife), asexuat prin **conidii** și sexuat prin **ascogamie**, ascosporii fiind puși în libertate din asce în mod activ.

6.2.5.5. Ordinul Sphaeriales (Pyrenomycetales, Hypocreales)

Cuprinde pirenomicete cu periteciile de formă sferică, ovală, piriformă, butelie, superficiale sau scufundate în stromă. Ascele sunt de tip unitunicat cu ascospori unicelulari, bicelulari sau pluricelulari.

6.2.5.5.1. Familia Hypocreaceae (Nectriaceae)

Nectria cinnabarina – Brobonarea roșie a ramurilor (fig.159)

Atacă ramurile uscate ale pomilor fructiferi (măr, păr, prun, cireș, nuc) și pe cele ale arborilor de pădure (fag, glădiță) s.a. Pe suprafața acestora se formează strome punctiforme (sporodochii) roșii-vișinii de consistență moale în care sunt înglobate periteciile globuloase cu ascele cilindrice ce conțin câte 8 ascospori bicelulari, hialini rotunjiți la capete ce produc infecția primară.

Miceliul ciupercii, hialin, septat, bogat ramificat se dezvoltă în scoarța ramurilor atacate și pătrunde prin razele medulare până în lemnul primar. În lungul conidioforilor simpli, se dezvoltă condii de formă cilindrică până la ovoidală.

Această ciupercă este frecvent întâlnită în perioade umede și mai reci ale anului, primăvara, toamna când se dezvoltă în masă pe ramurile uscate în urma înghețului sau secetei.

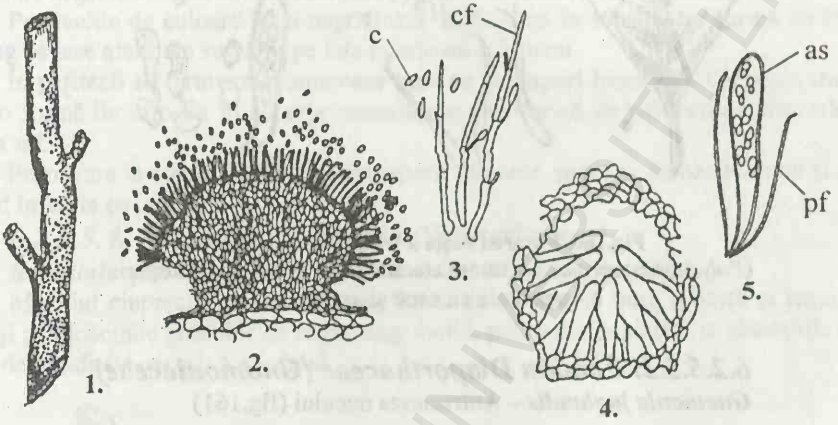


Fig. 159. *Nectria cinnabarina*

1. ramură atacată cu strome punctiforme
2. sporodochie, la suprafață cu conidiofori și conidii
3. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c – conidii
4. peritecie cu asce
5. ască cu ascospori și prafize: as – ască; pf - parafize

6.2.5.5.2. Familia Polystigmataceae

Polystigma rubrum – Pătarea roșie a frunzelor de prun (fig.160)

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare ale mezofilului frunzei la speciile genului *Prunus*.

Pe frunzele atacate începând cu luna mai, apar **pete** de culoare portacaliu-roșietice ce reprezintă **stromele** crustoase, bom-bate, cu aspect ceros în dreptul cărora se formează **picnidii** cu **picnospori** unicelulari, hialini, fila-mentoși, subțiri la vârf și îndoiți în formă de cârjă, prin care se realizează infecția secundară.

În aceleași strome, toamna se diferențiază **periteciile** cu numeroase asce, cu câte 8 ascospori unicelulari, hialini, elipsoidali, prin intermediul cărora în primăvara următoare se realizează infecția primară. În cadrul unui atac puternic, frunzele cad de timpuriu ceea ce duce la o slăbire a rezistenței arborelului pe timpul iernii și la o mai slabă rodire în primăvara următoare.

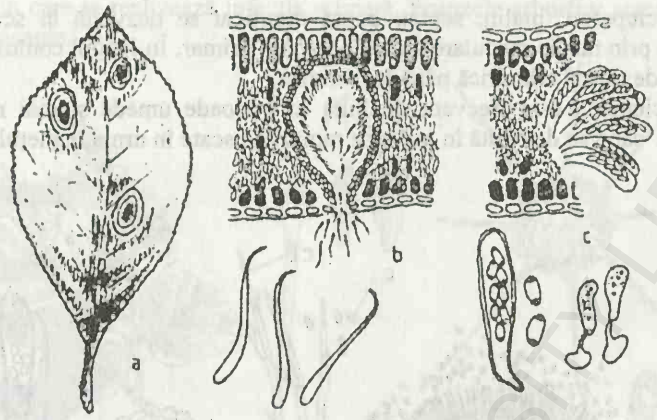


Fig.160. Pătarea roşie a frunzelor de prun
(*Polystigma rubrum*): a - frunză atacată; b - picnidie cu picnospori;
c - peritecie cu asce şi ascospori

6.2.5.5.3. Familia Diaporthaceae (Gnomoniaceae)

Gnomonia juglandis – Antracnoza nucului (fig.161)

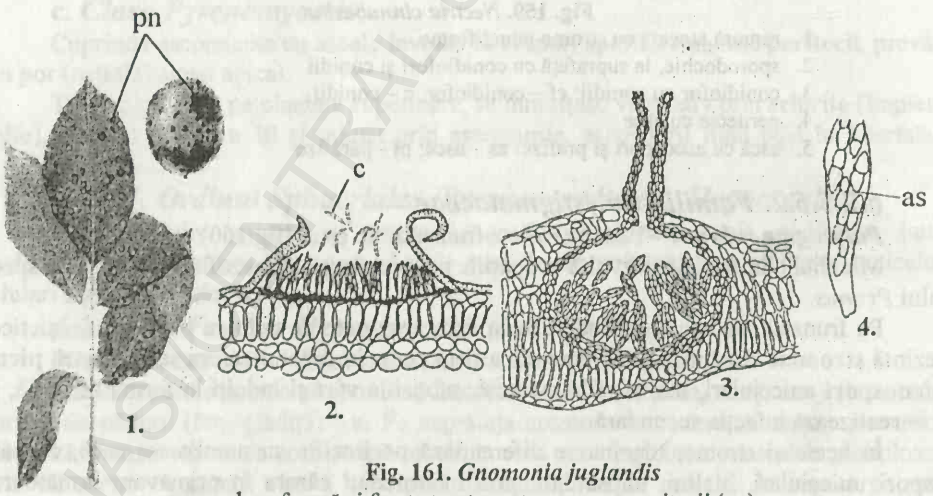


Fig. 161. *Gnomonia juglandis*

1. frunză şi fruct atacate: pete negre cu peritecii (pn)
2. acervul descoperit cu conidifori şi conidii
3. periteciu cu asce (secţiune prin frunză)
4. ască cu ascospori (as)

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Atacă frunzele şi fructele la nuc în toate stadiile de dezvoltare care se brunifică, se usucă şi cad.

Pe frunze şi pe fructe apar pete mici circulare brune care se măresc treptat şi confluează.Pe faţa inferioară a frunzelor, îndreptul petelor apar punctişoare mici, negre, cu o dispoziţie concentrică reprezentând sporulaţia ciupercii-**acervuli** a căror cuticulă se rupe, rămânând descoperite sub presiunea conidiilor bicelulare, hialine, fusiforme. În timpul perioadei de vegetaţie ciuperca se înmulţeşte prin condii- **infecţie secundară**.

Periteciile de culoare brun-negricioasă cufundate în substrat au formă de butelie cu gâtul lung ce iese afară din substrat pe faţa inferioară a frunzei.

În peritecii se formează numeroase asce cu ascospori bicelulari. Ciuperca traversează iarna sub formă de miceliu în scoarţa ramurilor şi sub formă de peritecii pe frunzele atacate căzute la sol.

Primăvara în cursul lunii mai, ascosporii din asce ajung pe frunzele tinere şi pe fructe realizând **infecţia primară**.

6.2.5.5.4. Familia Xylariaceae (Sphaeriaceae)

Rosellinia quercina – Putrezirea rădăcinilor la puieţi (fig.162)

Miceliul ciupercii se dezvoltă sub formă de rizomorfe între scoarţă şi lemn, la baza tulpinii şi pe rădăcinile puieţilor de stejar, fag, molid, paltin din pepiniere şi plantaţiile tinere, în condiţii de umiditate excesivă a solului.

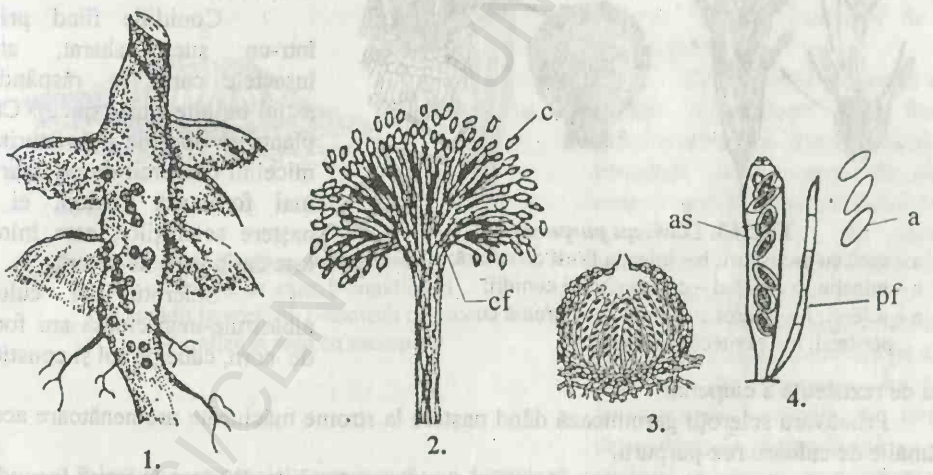


Fig.162. ***Rosellinia quercina***

1. rădăcină atacată cu peritecii rotunde şi cărbunoase
2. coremie (conidiofori cu conidii): cf – conidiofor; c – conidii
3. periteciu cu asce
4. ască cu ascospori şi parafize: as – ască; a – ascospori; pf – parafize

Pe miceliu se formează conidiofori cu conidii ovoide, incolore.

Periteciile sunt sferice, negre (cărbunoase) consistente, conţin numeroase asce cilindrice pedicelate, fiecare cu câte 8 ascospori unicelulari, bruni-negricioşi, fusiformi sau elipsoidali.

Boala se manifestă prin decolorarea frunzelor, apariţia unor pete brune şi zbârcirea scoarţei deasupra coletului, lemnul puieţilor se înegreşte şi putrezeşte.

6.2.5.5.5. Familia Clavicipitaceae

Claviceps purpurea – Cornul sau pintenul secării (fig.163)

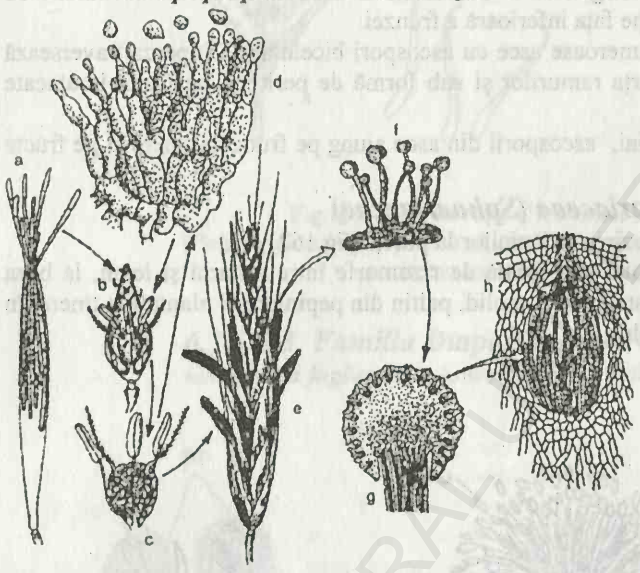


Fig.163. ***Claviceps purpurea***:
a – ască cu ascospori; b – infecţia florii de secară;
c – miceliu în ovar; d – conidiofori şi conidii;
e – sclerot; f – sclerot cu strome; g – stromă cu peritecii; h – periteciu cu asce

Ciuperca parazitează pe ovarul florilor de secară. Primăvara ascosporii ajung pe stigmatul pistilului unde germinează dând naştere la filamente miceliene ce pătrund în ţesuturile ovarului care umplu întreg ovarul.

Din împletirea hifelor miceliene în ovar, iau naştere strome pe care se diferenţiază conidiofori cu conidii unicelulare, ovoide.

Conidiile fiind prinse într-un suc zaharat, atrag insectele care le răspândesc astfel pe alte flori (spice). Când planta se apropie de maturitate, miceliul ciupercii de pe ovar nu mai formează conidii, ci dă naştere scleroţilor, care înlocuiesc cariopsele de secară.

Sclerotul de culoare albăstruie-negricioasă are formă de corn, cade pe sol şi constituie forma de rezistenţă a ciupercii.

Primăvara scleroţii germinează dând naştere la strome măciucate asemenătoare acelor de gămălie de culoare roz-purpurii.

În aceste strome se diferenţiază ascogoanele şi anteridiile din care în urma fecundării rezultă ascele cu ascosporii învelite în peritecii.

Periteciile sunt scufundate în stromă, au formă de butelie, comunică cu exteriorul printr-o ostiolă şi conţin asce cilindrice, fiecare cu câte 8 ascospori filamentoşi, pluricelulari, hialini.

Prin gelificarea vârfului ascei, ascosporii sunt puşi în libertate ajungând pe stigmatul altor flori şi ciclul de dezvoltare reîncepe din nou. Datorită alcaloizilor: **ergotina** (cu cu acţiune

hemostatică), **sfacelina** (provoacă contracţia muşchilor netezi), **cornutina** s.a., scleroţii sunt folosiţi în industria farmaceutică sub nunmele de "*Secale cornutum*".

d. *Clasa Discomycetes*

În această clasă sunt reunite ciuperci parazite şi saprofite care au ascele situate într-un corp sporifer numit **apoteciu**. Apoteciile au formă de farfurioară, disc, cupă, consistenţa tare sau cărnoasă.

Stratul himenial căptuşeşte partea interioară a apoteciului fiind alcătuit din asce cu ascospori şi parafize.

6.2.5.6. Ordinul Phacidiales (Rhytismales)

Cuprinde ciuperci parazite pe plantele superioare, cu corpurile sporifere apotecii ce se formează în strome negre, cărbunoase, rămânând învelite de acestea şi la maturitatea ascelor. Conidioforii cu conidiile se dezvoltă în acervuli care se formează de asemenea în strome cărbunoase.

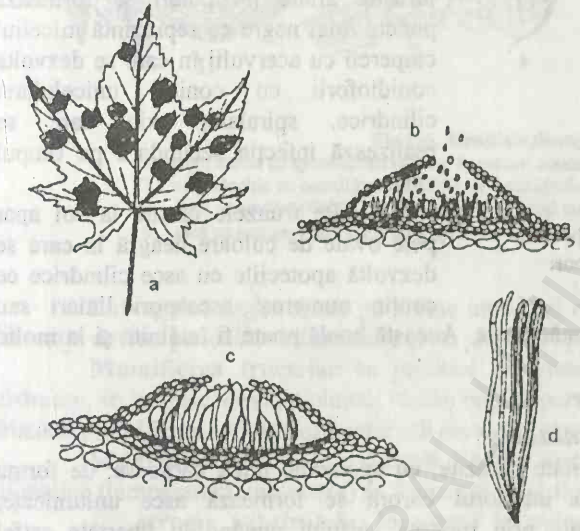


Fig.164. *Rhytisma acerinum:*
a-atac pe frunză de arţar; b-conidiofori şi conidii în acervul; c-apotecii cu asce; d-parafize şi asce cu ascospori

6.2.5.6.1.Familia Rhytismataceae

Rhytisma acerinum – Pătarea neagră frunzelor de arţar (fig.164)

Ciuperca se dezvoltă endoparazit intercelular pe frunzele genului *Acer*. Pe frunzele atacate se formează strome (pete) de culoare neagră cu diametrul până la 2 cm, pe a căror miceliu se dezvoltă conidiofori cu conidii unicelulare, ovoide, grupaţi în acervul.

Prin intermediul conidiilor se produce infecţia secundară pe timpul perioadei de vegetaţie. În timpul iernii ciuperca rezistă prin stromele de pe frunzele căzute la sol.

Primăvara stromele germinează, se formează apotecii ce conţin asce cu ascospori filiformi, prin care se realizează infecţia primară a frunzelor tinere şi verzi.

Frunzele atacate se usucă de timpuriu, iar atacul pe puieţii din pepiniere produce pagube.

Lophodermium pinastri – Înroşirea şi căderea acelor de pin (fig.165)

Această ciupercă atacă puieţii de pin silvestru din pepiniere, arboretele tinere din plantaţii până la vârsta de 7-10 ani.

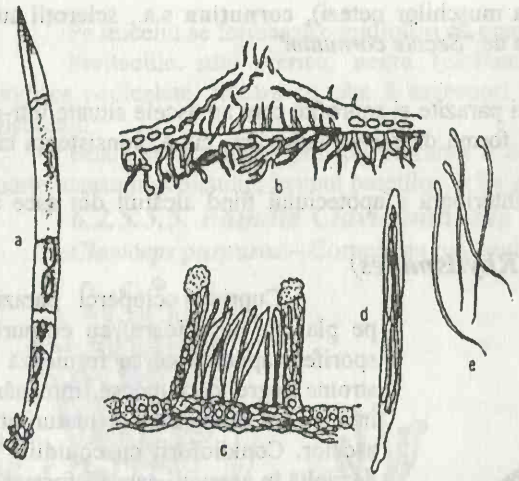


Fig.165. ***Lophodermium pinastri:***
a - frunze (ace) atacate; b- acervul; c – apoteciu cu asce; d- ască cu ascospori; e- ascospori

Boala se manifestă într-o primă etapă vara prin apariţia de frunze decolorate pe fondul cărora se observă zone transversale brune, separate între ele de inele negre. Spre sfârşitul iernii şi începutul primăverii acele se înroşesc se curbează în jos paralel cu tulpina, se usucă şi cad, iar puieţii rămân desfrunziţi.

În lungul nervurii frunze-lor înroşite aflate pe puieţi se formează puncte mici negre ce reprezintă miceliul ciupercii cu acervulii în care se dezvoltă conidioforii cu conidii unicelulare, cilindrice, spiralate, prin care se realizează infecţia secundară pe timpul verii.

Pe frunzele căzute la sol apar pete ovale de culoare neagră în care se dezvoltă apoteciile cu asce cilindrice ce conţin numeroşi ascospori liniari sau aciculari şi parafize filiforme septate şi măciucate. Această boală poate fi întâlnită şi la molid (*Picea abies*), brad (*Abies alba*).

6.2.5.7. Ordinul Helotiales

6.2.5.7.1. Familia Sclerotiniaceae

Cuprinde discomicete în majoritate parazite, cu apoteciile mici, cărnoase, de forma unor farfurioare scurt pedunculate în interiorul cărora se formează asce unitunicate, inoperculate, ce se deschid la maturitate prin ruperea vârfului punând în libertate astfel ascosporii. Se înmulţesc asexuat prin conidii.

Cele mai multe prezintă ca organe de rezistenţă scleroţi, ce se formează în interiorul sau la suprafaţa fructelor mumificate, tulpinilor, rădăcinilor, inflorescenţelor.

Monilinia fructigena – Monilioza sau putregaiul brun şi mumifierea fructelor de măr, păr, (fig.166)

Ciuperca atacă ramurile, frunzele, florile şi fructele în diferite stadii de dezvoltare. Cel mai frecvent şi cel mai grav este atacul pe fructe care în funcţie de condiţiile climatice se manifestă sub trei forme: putregai brun, putregai negru şi mumifierea fructelor.

Putregaiul brun se manifestă pe vreme caldă şi ploioasă, pulpa fructului se înmoaie, se brunifică şi putrezeşte. Pe suprafaţa fructului apar mici proeminenţe rotunde numite **sporodochii** dispuse în cercuri concentrice.

Sporodochiile sunt formate din conidiofori scurţi ce poartă lanţuri de conidii spimple sau ramificate, prin intermediul cărora se realizează **infecţia secundară**, vara. Fructele atacate de putregaiul brun cad încă din timpul verii.

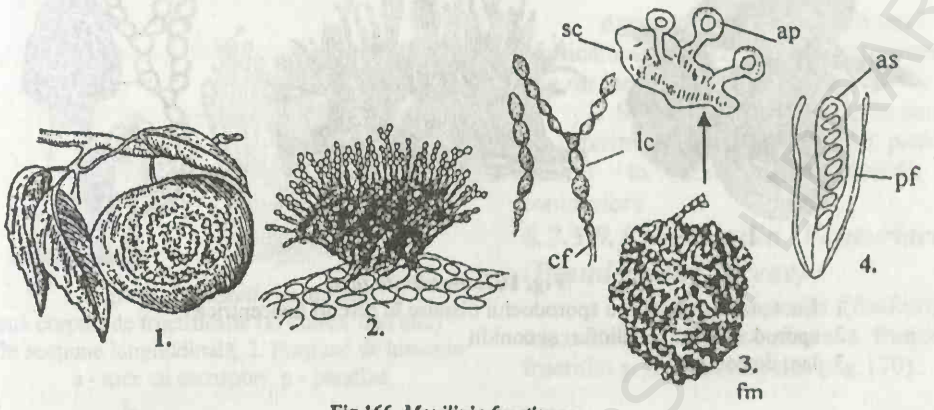


Fig.166. *Monilinia fructigena*
1. fruct atacat cu sporodochii dispuse în cercuri concentrice
2. sporodochie cu conidifori şi conidii: cf – conidiofor; c – conidii; lc – lanţ de conidii
3. fruct mumifiat (fm) în care se dezvoltă scleroţi cu apotecii (sc, ap)
4. ască cu ascospori (as) şi parafize (pf)

Putregaiul negru apare pe vreme umedă şi rece, când fructele se înegresc, putrezesc iar coaja devine pieloasă, strălucitoare şi nu prezintă sporodochii.

Mumifierea fructelor se produce pe vreme caldă şi secetoasă când acestea se zbârcesc, se întăresc, devin pieloase, rămân mici şi persistă pe ramuri chiar şi în timpul iernii. În fructele mumificate se formează **scleroţii** care sunt organe de rezistenţă.

Miceliul ciupercii este constituit din hife septate, ramificate şi în funcţie de condiţiile climatice (temperatură, umiditate) se formează două tipuri de strome:

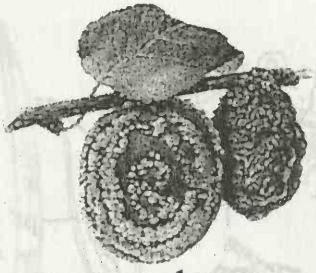
- **strome substratale**, localizate în pulpa fructului, dar care erup la suprafaţă formând sporodochii;
- **strome sclerotiale (scleroţi)**, dezvoltate pe fructele mumificate.

Scleroţii au formă neregulată, sunt negri, tari, aceştia germinează dând naştere la apotecii in formă de pâlnie, în stratul himenial al cărora iau naştere asce cu câte 8 ascospori unicelulari, care produc infecţia primară, primăvara, deşi în condiţiile climatice din Europa, apoteciile se formează rar. Ca urmare agentul patogen iernează şi supravieţuieşte prin **miceliul de rezistenţă** (stromele miceliene) din fructe, scoarţa ramurilor din care primăvara se dezvoltă **sporodochii** alcătuite din conidiofori şi conidii prin intermediul cărora se realizează infecţia primară, primăvara. Monilioza produce pagube mari atât în livezile de măr, păr cât şi în depozitele de fructe.

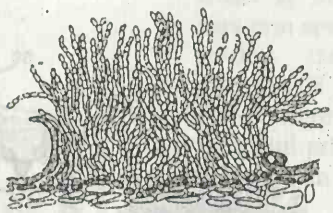
Monilinia laxa – Putregaiul brun şi mumifierea fructelor de sâmburoase (fig.167)

Produce aceeaşi boală la fructele de prun, piersic, cais, vişin, migdal.

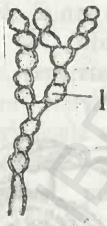
Ciclul de dezvoltare şi infecţiile sunt asemănătoare cu cele de la *Monilinia fructigena.*



1.



2.



3.

Fig. 167. *Monilinia laxa*

1. fruct atacat, pustule cu sporodochii dispuse în cercuri concentrice
2. sporodochie cu conidiofori şi conidii
3. lanţ de conidii

6.2.5.8. Ordinul Pezizales

Cuprinde ciuperci saprofite, cu corpurile sporifere, mari, cărnoase, a căror regiune fertilă în formă de cupă, păhărel, ceşcuţă, urechiuşă, căciulă cutată, considerată apotecie este căptuşită cu un strat himenial şi este prevăzută cu un picior.

6.2.5.8.1. Familia Pezizaceae

Peziza coccinea (*Sarcoscypha coccinea*) – Urechea babei (fig.168)

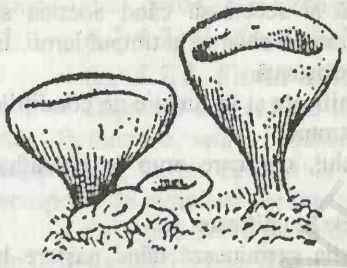


Fig.168. *Peziza coccinea*

Corpul sporifer (apoteciu) de culoare roşie – portocalie are formă de cupă cu marginea ondulată, uşor răsfrântă spre interior. Piciorul este foarte scurt, subţiat la bază, acoperit de un puf fin. Creşte pe rupturi, bucăţi de lemn putred în pădurile de foioase din etajul montan, toamna-iarna. Nu are valoare gastronomică.

6.2.5.8.2. Familia Helvellaceae

Morchella esculenta – Zbârciogul (fig.169)

Are corpul sporifer alcătuit dintr-un picior alb ce susţine o pălărie conic-ovoidală, de culoare brună, ce prezintă numeroase zbârcituri şi adâncituri neregulate numite alveole, considerate apotecii în care se află ascele cu ascosporii. Este o ciupercă comestibilă care creşte prin poieni şi margini de pădure (stejereto-frăsineto-ulmete, salcâmete, plopişuri) din martie până în luna mai.

e.*Clasa Loculoascomycetes*

Cuprinde ciuperci parazite şi saprofite care prezintă asce bitunicate diferenţiate în locului din stromă care alcătuiesc o falsă peritecie (pseudotecie).

6.2.5.9.Ordinul Pleosporales

Grupează ciuperci parazite şi saprofite cu pseudoperitecii diferenţiate în locului stromei şi care conţin asce bitunicate. Printre asce se află filamente sterile-pseudoparafize.

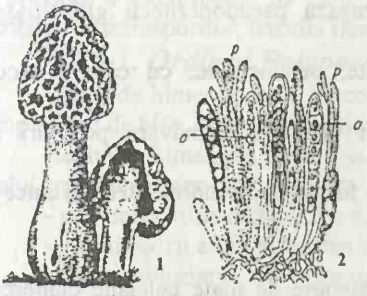


Fig.169. *Morchella esculenta*:
1.Două corpuri de fructificaţie (al doilea mai mic) în secţiune longitudinală; 2. Porţiune de himeniu: a - asce cu ascospori; p - parafize

Ascosporii sunt bicelulari sau multicelulari şi prezintă septe transversale, mai rar longitudiale.

Se înmulţesc asexuat prin conidii de diferite tipuri: picnospori în picnidii, conidii în acervuli şi conidii în conidiofori.

6.2.5.9.1. Familia Venturiaceae (Pseudosphaeriaceae)

Venturia inequalis (*Endostigme inequalis*) – pătarea cafenie a frunzelor, fructului şi rapănul mărului (fig.170)

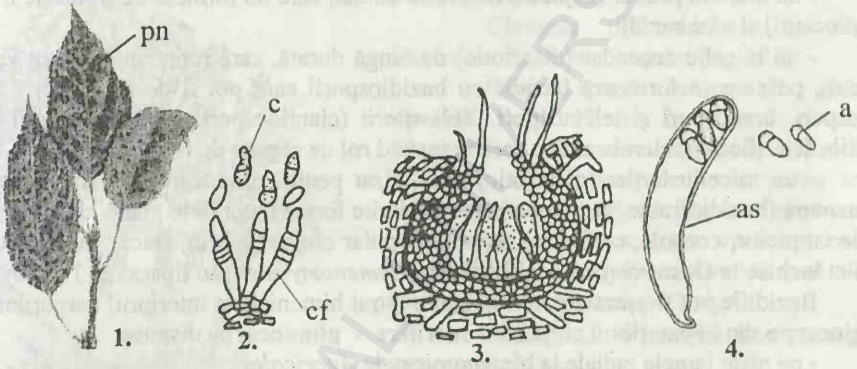


Fig. 170.*Venturia inequalis*
1. lăstar şi frunze atacate: pn – pete negre
2. conidiofor cu conidii: cf – conidiofor; c - conidii
3. periteciu cu asce
4. ască cu ascospori: as – ască; a - ascospori

Această ciupercă atacă frunzele, florile, fructele şi ramurile mărului.

Pe frunze, pe sepalele florilor, pe lăstarii tineri apar pete cenuşii constituite din hifele ciupercii, care se dezvoltă radiar sub cuticulă, în jurul punctului de infecţie.

Pe fructe apar pete măslinii – cenuşii în dreptul cărora ţesuturile se suberifică şi crapă, fructele tinere se deformează. Pe suprafaţa ramurilor atacate are loc o exfoliere a scoarţei sub care se formează un strat de suber. Miceliul ciupercii de culoare brună-măslinie este alcătuit din hife septate şi ramificate. În momentul sporulării hifele miceliului se aglomerează formând o stromă de culoare brună pe care se diferenţiază conidiofori scurţi, cilindrici, bruni terminaţi apical cu câte o conidie alungită bicelulară, piriformă, brună. Conidiile produc infecţii secundare pe tot parcursul perioadei de vegetaţie.

Toamna, pe frunzele căzute la sol se formează pseudoperitecii globuloase sau piriforme care ajung la maturitate primăvara.

În pseudoperitecii se formează asce alungite, pedunculate, cu câte 8 ascospori bicelulari, bruni-olivacei cu celulele inegale.

Ascosporii puşi în libertate produc infecţii primare, primăvara pe flori şi pe frunzuliţele tinere ieşite din muguri.

Ciuperca supravieţuieşte pe timp de iarnă sub formă de pseudoperitecii şi miceliu de rezistenţă pe ramuri.

6.2.6. Încrengătura Basidiomycota

Cuprinde fungii cei mai evoluaţi care se deosebesc de toate celelalte ciuperci prin prezenţa organului sporifer – **bazidia** , la exteriorul cărei se formează sporii, denumiţi **bazidiospori.**

Ciupercile din această încrengătură prezintă în ciclul biologic:

- un miceliu primar (haploid) de scurtă durată, care nu formează corpuri de fructificaţie (bazidiocarpi) şi nici bazidii;

- un miceliu secundar (dicariotic) de lungă durată, care reprezintă corpul vegetativ al ciupercii, pe care se formează bazidia cu bazidiosporii care pot fi de 4 categorii: teliospori, ecidiospori, uredospori şi teleutospori. Teliosporii (clamidosporii) şi teleutosporii reprezintă bazidiile sclerificate (sclerobazidii), acestia jucând rol de organe de rezistenţă.

- un miceliu terţiar (dicariotic) specializat pentru producerea de corpuri sporifere – **carpozoane** (bazidiofructe, bazidiocarpii) de diferite forme (suprafeţe plane, discuri, burdufuri, pălărie cu picior, console, copite etc, numite popular ciupercă, hrib, iască, văcălie), care pot fi complet închise la *Gasteromycetes*, deschise la *Hymenomycetes* sau lipsesc la *Teliomycetes*.

Bazidiile pot fi aşezate pe un himeniu (strat himenial) în interiorul corpurilor sporifere – **angiocarpe** sau în exteriorul corpurilor sporifere - **gimnocarpe** dispuse:

- pe nişte lamele radiale la himenomicetele *Agaricales*;
- pe suprafaţa unor mici spinişori la *Polyporaceae*;
- în interiorul unor tuburi la himenomicetele *Polyporales*;
- tapetează pereţii unor labirinturi la gasteromicetele *Lycoperdaceae*.

După structură şi modul de formare bazidiile pot fi:

- **întregi, neseptate, nefragmentate** numite **holobazidii**, bazidia este întreagă cu o singură cavitate, are formă de măciucă ca la *Holobasidiomycetes*,

- **septate transversal** sau **longitudinal**, fragmentate, numite **fragmobazidii** ca la *Phragmobazidiomycetes*.

Corpul vegetativ al ciupercilor bazidiomicote poate fi:

- un miceliu simplu parazitic format din hife filamentoase la *Teliomycetes*;

- un miceliu compact, masiv, saprofitic sau parazitic, constituit din ţesuturi false – **plectenchimuri** la *Hymenomycetes* şi *Gasteromycetes*.

Ca organe de rezistenţă prezintă scleroţi, rizomorfe, geme etc.

a. *Clasa Hymenomycetes (Holobasidiomycetes,Homobasidiomycetes)*

În această clasă sunt reunite bazidiomicote cu corpul de fructificaţie – **bazidiofructul** bine dezvoltat, cu bazidiile întregi – **holobazidii**, alcătuite dintr-o cavitate de formă măciucată

care prezintă 4 excrescențe de care se prind cei 4 spori exogeni numiți bazidiospori. La maturitatea bazidiosporilor, bazidia rămâne în himeniu.

6.2.6.1. Ordinul Polyporales (Aphyllophorales, Hymenomycetales)

Cuprinde himenomicete cu corpurile sporifere de diferite forme și mărimi, constituite din împletituri de hife, care aparțin miceliului terțiar (miceliului secundar specializat).

Regiunea himenială în care se formează bazidiile cu bazidiosporii se află în exteriorul corpului sporifer (gimnocarp) dispusă:

- pe ramificațiile dicotomice ale pălăriei la *Clavariaceae*;
- pe spinișorii aflați pe partea inferioară a pălăriei la *Hydnaceae*;
- în tubușoare ce comunică în exterior printr-un por la *Polyporaceae, Ganodermataceae, Fistulinaceae*;
- pe lamelele radiale și longitudinale la *Cantharellaceae*.

Fig.171. *Clavaria (Ramaria) botrytis*

6.2.6.1.1. Familia Clavariaceae (Gomphaceae)

Clavaria (*Ramaria*) *botrytis* – Rămurele, Creasta cocoșului (fig.171)

Corpul sporifer cărnos alb - gălbui, în diametru de 10-12 cm, înalt de 7-14 cm, este format din numeroase ramificații dicotomice, cilindrice, care pornesc de pe un picior scurt și gros. Crește prin pădurile de foioase, în special cele de fag și mesteacăn, vara-tomana. Este comestibilă, putând fi consumată mai ales în tinerețe după o fierbere prelungită.

6.2.6.1.2. Familia Stereaceae (Corticiaceae)

Stereum hirsutum (fig.172)

Este alcătuit din numeroase corpuri sporifere crustoase, semicirculare cu diametrul de 3-10 cm, suprapuse, subțiri ca niște foi de hârtie, pieloase, elastice cu marginea răsfrântă și regiunea himenială de culoare gălbuie. Trăiește pe trunchiuri uscate, crengi căzute la sol, de fag, mesteacăn, carpen, gorun, stejar, plop s.a. cărora le produce putrezirea, tot anul.

6.2.6.1.3. Familia Cantharellaceae

Cantharellus cibarius – Bureți galbeni (fig.173 a).

Are corpul sporifer cărnos, de formă convexă în tinerețe, de pâlnie mult adâncită la maturitate, de culoare galbenă aurie, cu marginea ondulată.

Fig. 172. *Stereum hirsutum*

Piciorul în formă de trunchi de con răsturnat este tare şi neted. Pe partea inferioară a pălăriei se află regiunea himenială formată din pseudolame ramificate şi decurente până la jumătate din lungimea piciorului.

Creşte prin pădurile de foioase şi cele de conifere mai ales în etajul montan, de la sfârşitul primăverii până toamna. Este comestibilă fiind foarte căutată.

6.2.6.1.4.Familia Hydnaceae

Hydnum repandum – Burete ţepos (fig.173 b)

Are partea superioară a pălăriei netedă, gălbuie, iar cea inferiooară cu ţepi conici, lungi, fragili ce alcătuiesc regiunea himenială până în treimea superioară a piciorului. Creşte saprofit în grupuri dese, cu piciorul şi pălăria unite, încât crează impresia că formează

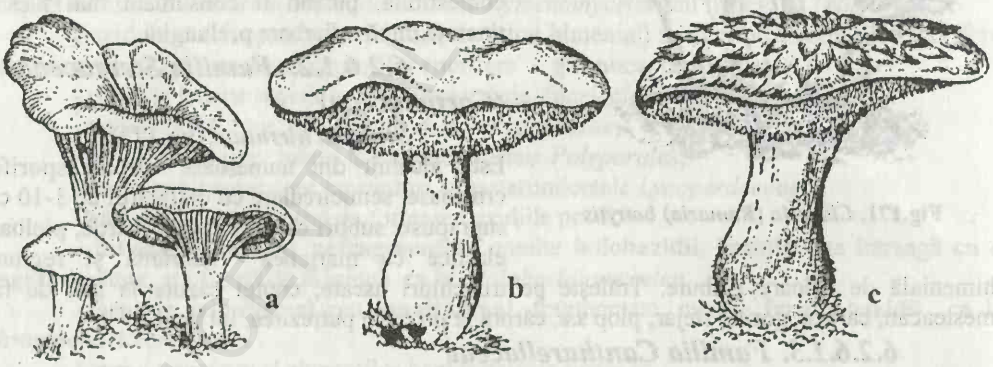


Fig.173. a – *Cantharellus cibarius*

Fig.173. b – *Hydnum repandum*

Fig.173. c - *Hydnum (Sarcodon) imbricatum*

o singură ciupercă, sau în şiruri lungi, cercuri largi, pe solul gras din pădurile de fag şi conifere din etajul montan şi subalpin, vara-toamna până la apariţia primelor geruri. Este comestibilă, de bună calitate, mai ales când este tânără.

Hydnum (*Sarcodon*) *imbricatum* – Porcan (fig.173 c)

Are pălăria pe partea superioară acoperită cu solzi îmbricaţi, mari, bruni, dispuşi în cercuri concentrice, iar pe cea inferioară cu ţepi mici, deşi, fragili, decurenţi de-a lungul piciorului. Este comestibilă şi creşte în grupuri uneori destul de mari, numai în molidişurile din ertajul montan şi subalpin, vara-toamna.

6.2.6.1.5. Familia Polyporaceae

Polyporus betulinus (*Piptoporus betulinus*) – Iasca de mesteacăn (fig.174)

Are corp sporifer, reniform, convex, neted, sesil sau prevăzut cu un picior scurt situat lateral de pălărie, ce ajunge la dimensiuni de 8-20 cm diametru şi 2-6 cm grosime. Este de consistenţă moale, culoare brună-cenuşie pe partea superioară şi albă-cenuşie pe regiunea himenială. Trăieşte pe trunchiurile vii de mesteacăn şi produce în interiorul lemnului un putregai roşiatic.

Polyporus squamosus (*P. pallidus, Melanopus squamosus*) – Buretele păstrăv, buretele nucului (fig.175)

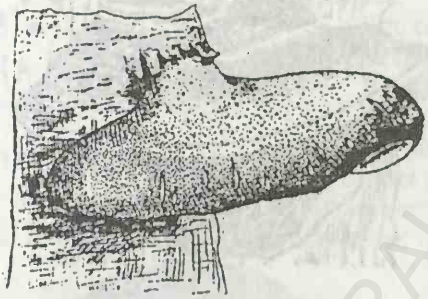


Fig.174. *Polyporus betulinus* (*Piptoporus betulinus*)

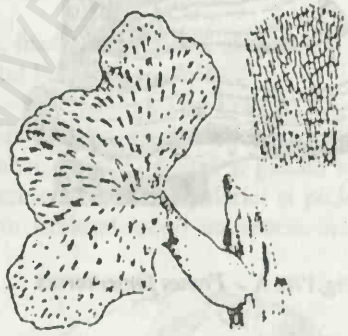


Fig.175. *Polyporus squamosus* (*P. pallidus, Melanopus squamosus*)

Are corpul sporifer în diametru de 20-60 cm, de forma unei pălării, la început convexă, apoi se desface în evantai, cu o scobitură adâncă în zona de inserţie, de consistenţă cărnoasă,culoare galbenă, acoperită cu numeroşi solzi maronii dispuşi în cercuri concentrice.

Creşte izolat sau în grupuri pe trunchiurile vii sau moarte cauzând putrezirea lemnului, la speciile arboricole de foioase sau răşinoase.

Fomes fomentarius – Iasca amnarului, copita calului (fig.176 A)

Are formă de copită, cu diametrul de 10-40 cm, groasă de 6-25 cm, cu suprafaţa externă netedă, zonată în inele anuale concentrice, culoare cenuşie, brună-închisă sau neagră strălucitoare. Pe partea inferioară se află regiunea himenială constituită din tuburi sporifere

foarte scurte, dispuse în straturi suprapuse, fiecare strat anual având o grosime de 2-6 mm. Tuburile sporifere din stratul periferic al regiunii himeniale prezintă la capetele distale pori fini prin care are loc eliminarea bazidiosporilor. Trama este de culoare brună, dură, compactă, fibroasă din care prin fierbere şi uscare se obţine iasca folosită în trecut la aprinderea focului. Se dezvoltă pe trunchiuri vii sau moarte ale fagului, ulmului, stejarului, carpenului, frasinului, salcâmului, producând putregaiul alb al lemnului.

Fomitopsis pinicola (*Fomes marginatus*) – Iasca de cioată a răşinoaselor (fig.176 B)

Corpul sporifer se aseamănă ca formă şi structură cu cel al speciei precedente, de care se şi deosebeşte prin faptul că faţa superioară a pălăriei se înegreşte începând de la bază până spre periferia circumferinţei, unde rămâne clar vizibilă pe margine, o bordură roşiatică. Se dezvoltă pe trunchiurile vii ale coniferelor (pin, brad, molid), arborilor foioşi (cireş, măr, păr) unde produce putregaiul roşu al lemnului.

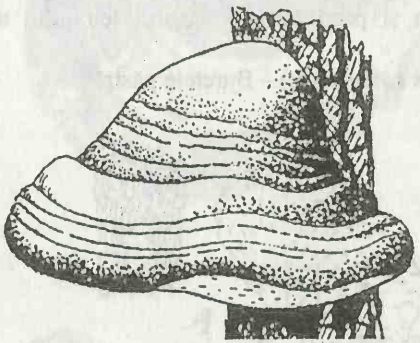


Fig.176. A - *Fomes fomentarius*

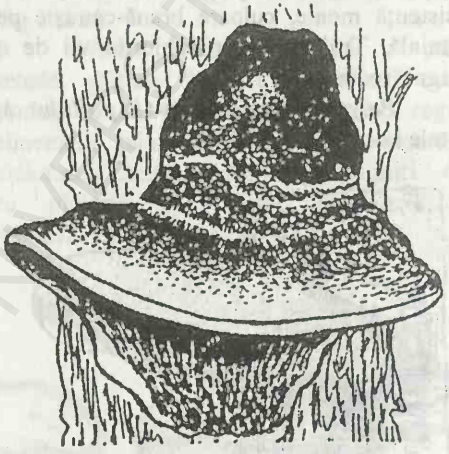


Fig.176. B - *Fomitopsis pinicola*

6.2.6.1.6.Familia Ganodermataceae

Ganoderma lucidum – Lingura zânei (fig.177)

Are corpul sporifer constituit dintr-o pălărie reniformă sau circulară cu diametrul de 20-45 cm, lemnoasă, foarte groasă, roşiatică până la brun-violacee, cu inelele de creştere vizibile. Piciorul cilindric, lung, lemnos, tare, este prins excentric sau chiar în poziţie laterală faţă de pălărie.

Creşte pe arborii vii de gorun, stejar, la baza tulpinii sau pe rădăcini producând boala putregaiul alb al rădăcinilor

6.2.6.2. Ordinul Agaricales

Cuprinde ciuperci saprofite cu corpurile sporifere bine dezvoltate, constituite din picior (stipes)şi pălărie (pileus). Pe partea inferioară a pălăriei se află regiunea himenială formată din lamele dispuse radiar sau din tuburi lungi sudate între ele, purtătoare de bazidii cu bazidiospori.

La baza piciorului, la unele specii se află o membrană ce înconjoară piciorul ca un fel de cupă, numită **volvă**, rest al vălului complet-**velum universale**. Resturi ale **velumului universale** sunt şi solzii de pe pălărie. La alte ciuperci, în stadiile de tinereţe se mai dezvoltă o membrană, sub velum universale, care protejează regiunea himenială şi care se numeşte **velum parţiale**. Odată cu creşterea ciupercii, velum parţiale se rupe, iar resturile sale reprezintă inelul – **annulus** de pe picior şi franjurile de pe marginea pălăriei – **cortina**.

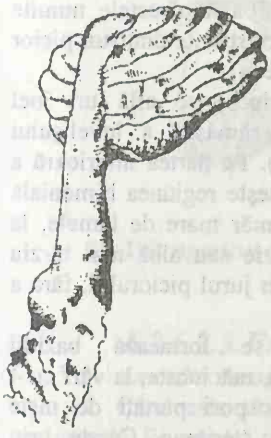


Fig.177.*Ganoderma lucidum*

6.2.6.2.1. Familia Boletaceae

Boletus edulis – Hrib, mănătarcă, pitoancă (fig.178(1))

Are corpul sporifer cărnos cu pălăria emisferică, convexă, bombată, în diametru de 5-20 cm, colorată în brun-cenuşiu pe partea superioară şi în alb-gălbui pe partea inferioară, unde se află regiunea himenială.

Piciorul este masiv, înalt de 5-15 cm, gros de 4-6 cm, compact, cilindric, deseori umflat la bază.

Creşte în luminişuri de pădure, liziere, de-a lungul potecilor, atât în pădurile de foioase cât şi în cele de conifere, vara-toamna.

Este comestibilă, foarte mult căutată şi apreciată mai ales în ţările din centrul şi vestul Europei.

Boletus satanas – Hrib ţigănesc (fig.178 (2))

Are corpul sporifer cărnos, cu pălăria de culoare brună-cenuşie, piciorul bombat, roşiatic la bază şi galben spre vârf. În contact cu aerul ţesuturile albe ale pălăriei şi piciorului se albăstresc. Creşte prin aceleaşi locuri cu specia precedentă, numai că este o ciupercă foarte otrăvitoare.

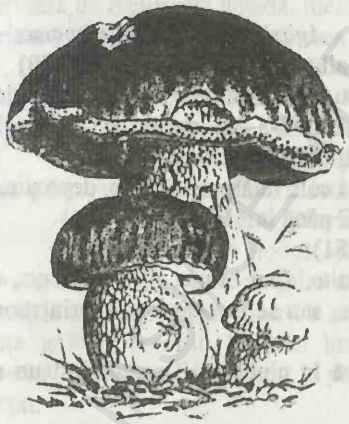


Fig.178-1. *Boletus edulis*

Fig.178-2. *Boletus satanas*

6.2.6.2.2. Familia Agaricaceae

Agaricus (*Psaliota*) *campestris* – Ciuperca albă de bălegar (fig.179)

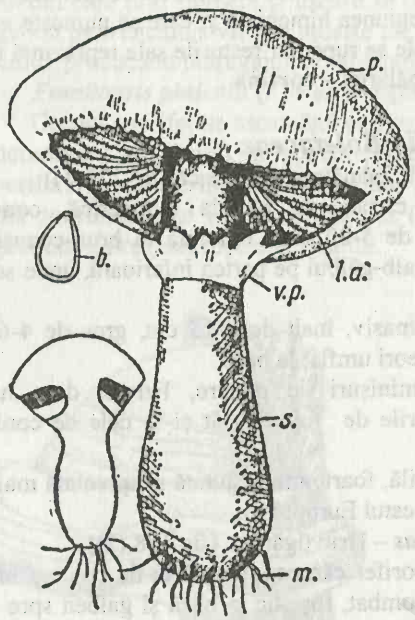


Fig.179. ***Psaliota campestris*:** m. - miceliu; s. -stipites; p. –pileus; v.p. –velum parţiale; l.a. – lame acoperite cu himeniu: b. – bazidiospor

Este o ciupercă saprofită cu corpul vegetativ un miceliu pluricelular dicariotic, peren, bogat ramificat în straturile superficiale şi fertile ale solului. Pe acest miceliu terţiar, specializat se dezvoltă corpuri sporifere numite **carpozoane** sau **bazidofructe**.

Carpozoanele (bazidiofructele numite şi bazidiocarpii) sunt constituite dintr-un picior (stipes) şi o pălărie (pileus).

Pe picior (stipes) se află un inel membranos (annulus) rămăşiţă a învelişului parţial (velum parţiale). Pe partea inferioară a pălăriei (pileus) se găseşte regiunea himenială constituită dintr-un număr mare de lamele, la început de culoare rozie sau albă mai târziu brune, dispuse radiar în jurul piciorului, fără a concreşte cu acesta.

Pe lamele se formează bazidii unicelulare nearticulate, măciucate, la vârf cu 4 evaginaţii – 4 bazidiospori purtaţi de nişte pediceli scurţi numiţi sterigme. Creşte prin pajişti intens păşunate, cu solul gras, la sfârşitul verii şi începutul toamnei. Este una din ciupercile cele mai gustoase şi mai căutate de om.

Agaricus (*Psaliota*) *bisporus* – Ciuperca albă-crem, şampinion (fig.180)

Are pălăria complet albă sau cu liniuţe roşcate, cu diametrul de 5-10 cm, lamelele roz-murdar, apoi brune, în final negre. Piciorul este alb, scurt de 3-5 cm, cu un inel dublu. Pulpa albă cu gust dulce, aromă plăcută, se înroşeşte uşor prin rupere şi expunere la aer.

Este foarte bună pentru consumul alimentar, fiind cultivată prin pivniţe, depozite, sere, în ciupercării pretinzând un regim termic criofil, de +12°C până la +16°C.

Agaricus (*Psaliota*) *edulis* – Ciuperca albă (fig.181)

Pălăria, groasă, albă-gălbuie, lamelele roz-spălăcite, apoi brune, piciorul scurt, cu un inel dublu. Pulpa albicioasă, foarte solidă, nu se înroşeşte, sau se înroşeşte slab prin rupere în contactul cu aerul.

Este bună pentru consumul alimentar, se cultivă în ciupercării pretinzând un regim termic termofil, de +22°C până la +26°C.

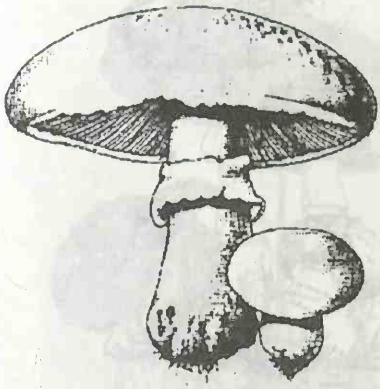


Fig.180. *Agaricus (Psaliota) bisporus*

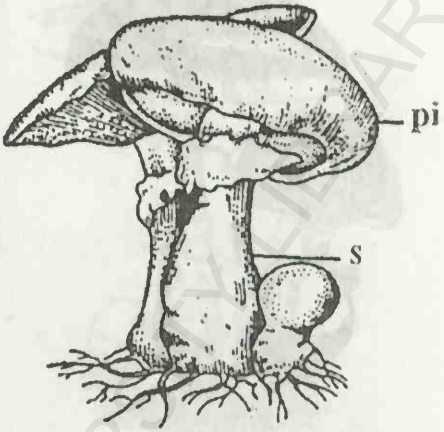


Fig.181. *Agaricus (Psaliota) edulis*:
(s – stipes; pi – pileus)

6.2.6.2.3.Familia Amanitaceae

Amanita caesarea – Crăiţe, Burete domnesc (fig.182)

Când este tânără are aspectul unui ou din cauză că este învelită într-un velum universale. Pe măsură ce creşte volva se rupe şi se disting pălăria şi piciorul de culoare galbenă, asemănătoare gălbenu-şului de ou.

Pălăria la început globuloasă, mai apoi convexă, la maturitate plană, are culoare roşie - portocalie, diametrul de 10 - 20 cm, fiind acoperită pe partea superioară de o cuticulă netedă, lucioasă, puţin lipicioasă ce se desprinde cu uşurinţă. Pe partea inferioară a pălăriei se află regiunea himenială alcătuită dintr-un număr foarte mare de lamele, dese, înalte, puţin păroase, de culoare galbenă. Piciorul înalt de 8-15 cm de culoare galbenă, formă cilindrică cu baza înfăşurată într-o volvă scoarţoasă, cu numeroşi lobi pe margine, este prevăzut pe partea superioară cu un inel lat, membranos.

Pulpa ciupercii, albă-gălbuie cu miros şi gust foarte plăcut este mult căutată de om. Creşte prin arboretele de stejar, castan, pe soluri acide, la sfârşitul verii şi debutul toamnei.

Amanita muscaria – Muscariţă, pălăria şarpelui (fig.183)

Pălăria la început globuloasă, apoi convexă, la maturitate plată, cu un diametru de 8-20 cm, este de culoare roşie cu solzi albi pe partea superioară, iar pe partea inferioară, regiunea himenială este constituită dintr-un număr mare de lamele foarte dese de culoare albă, uneori cu nuanţe gălbui, limonii. Piciorul înalt de 10-22 cm, cilindric şi solzos, cu baza bulboasă, acoperită de negi, este prevăzut în partea superioară cu un inel membranos, alburiu, foarte lat şi lăbărţat.

Pulpa acestei ciuperci este foarte otrăvitoare deoarece conţine toxinele muscarina, muscimol, care acţionează asupra ficatului, mediului intern, sistemului nervos, producând diaree, vomă, transpiraţii, tulburări nervoase, uneori chiar moartea.

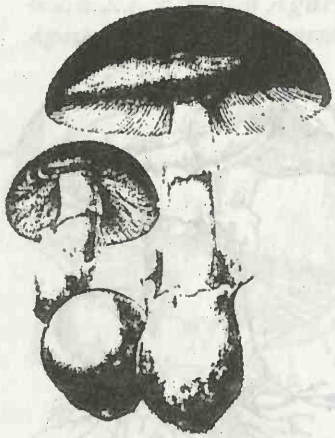


Fig.182. *Amanita caesarea*

Fig.183.*Amanita muscaria*

Este întâlnită frecvent în pădurile de foioase şi conifere, de la câmpie până în etajul subalpin, vara-toamna

Amanita pantherina – Buretele panterei, buretele pestriţ (fig.184)

Pălăria cu un diametru de 6-10 cm, este de culoare cafenie-cenuşie până la ocru – măsliniu, lucioasă, netedă acoperită cu numeroşi solzişori albi.

Piciorul înalt de 7-14 cm, este cilindric, cu baza bulboasă, acoperită de o volvă fragmentată în 2-4 fâşii concentrice, în partea superioară cu inelul fragil care dispare de timpuriu.

Este foarte toxică din cauza conţinutului bogat în toxinele muscarina şi muscimol. Este frecvent întâlnită în pădurile de foioase şi în cele de conifere, din regiunea de câmpie până în cea montană, vara-toamna.

Amanita phalloides – Buretele viperei (fig.185)

Este o ciupercă micorizantă care trăieşte în parteneriat de simbioză cu rădăcinile mai multor specii de arbori din pădure.

Piciorul înalt de 6-12 cm şi gros de 1-2 cm, este albicios, uneori marmorat, cilindric, dilatat la bază şi învelit într-o volvă mare albă, cu marginea crestată sau întreagă. Inelul este alb, membranos, cu tendinţă de alunecare spre baza piciorului.Este specia cea mai otrăvitoare dintre amanite, producând moartea în proporţie de 95% din cauza toxinelor amanitina şi faloidina. Creşte în grupuri prin pădurile de foioase şi conifere, dar mai ales în cele de castan, mesteacăn, în alunişuri, vara-toamna.

Fig.184. *Amanita pantherina*

Figt.185. *Amanita phalloides*

6.2.6.2.4. Familia Lepiotaceae

Lepiota procera – Burete şerpesc, Cuci (fig.186)

Este o ciupercă zveltă, frumoasă cu pălăria larg convexă, de 10-30 cm în diametru, în formă de umbrelă (emisferică) cu un gurgui central, neted, de culoare maro-închisă, acoperită cu solzi maronii dispuşi concentric, spre margine cu franjuri. Regiunea himenială are lamelele dese, înalte, iniţial albe, iar mai târziu maronii cu nuanţe roşcate.

Piciorul înalt de până la 35 cm este cilindric, gol pe dinăuntru, bulbos la bază, acoperit cu solzi mici dispuşi în cercuri concentrice sau benzi ondulate, care îi dă aspectul de piele de şarpe. În partea superioară a piciorului se află un inel dublu, mare, tare, membranos şi mobil.

Are pulpa albă, moale, cu miros şi gust plăcut fiind comestibilă. Creşte în luminişuri, poieni, margini de pădure, pajişti, vara-începutul toamnmei, de la câmpie până în etajul montan.

6.2.6.2.5.Familia Tricholomataceae

Armillaria (Clytocybe) melea – Ghebe (fig.187)

Are pălăria globuloasă la început, apoi în formă de pâlnie, mai târziu plată cu diametrul de 4-10 cm, culoare galbenă ca mierea (pe plop, salcâm), gălbuie-maronie (pe stejari), brun-roşcată (pe conifere), acoperită cu solzi maronii, ascuţiţi, curbaţi, mai rari spre margine şi mai deşi în centrul pălăriei. Piciorul alungit de 5-15 cm, cilindric, curbat spre bază, elastic, are aceeaşi culoare ca şi pălăria.

La exemplarele tinere, inelul cărnos se uneşte cu pălăria formând o cortină protectoare, la cele mature cortina se rupe iar inelul alb membranos cu partea superioară fin zinţată este persistent. Regiunea himenială este alcătuită din numeroase lamele înguste, dese şi decurente pe picior.

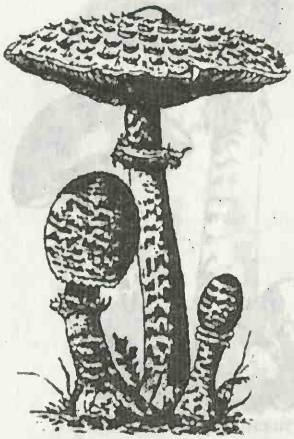


Fig.186. *Lepiota procera*

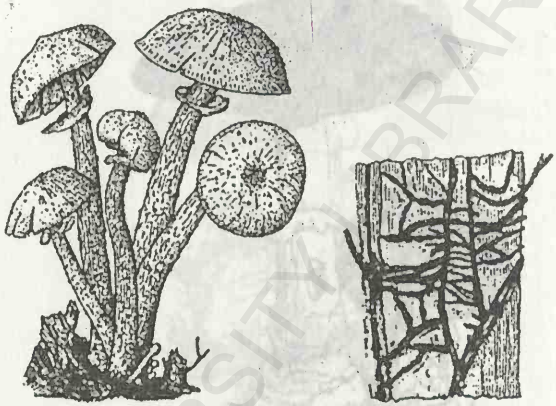


Fig.187. *Armillaria* (*Clytocybe*) *melea*

Creşte parazită dar şi saprofită în grupuri de 20-40 exemplare pe rădăcinile şi la baza trunchiului arborilor vii, pe cioate, pe buştenii abandonaţi, pe bucăţi de lemn căzute la pământ producând putrezirea albă a lemnului.

Corpurile de fructificare cu carnea albicioasă, fragedă, comestibilă să dezvoltă toamna la capetele rizomorfelor miceliului.

6.2.6.2.6.Familia Russulaceae

Russula virescens – Vineţică pestriţă, Oiană verde (fig.188)

Pălăria de 6-14 cm în diametru, groasă, cărnoasă, la început globuloasă, apoi convexă, mai târziu plată, este acoperită pe partea superioară cu o cuticulă de culoare verde-deschisă, verde-arămie, verde-albăstruie cu negi verzui-arămii de formă poligonală, şi care se desprinde uşor. Pe margine pălăria este plesnită, iar pe partea sa inferioară se află regiunea himenială cu lamelele foarte dese, înalte, cărnoase şi albicioase piciorul înalt de 4-10 cm, este alb, cilindric, robust, compact, lipsit de inel şi fără volvă. Creşte în grupuri, uneori numeroase prin iarba rară, frunzişul litierei aflat în descompunere, în lungul potecilor, prin luminişuri, în liziera pădurilor de foioase, vara-toamna, din regiunea colinară până în cea montană. Este comestibilă, având pulpa albă, compactă, cu gust dulce, putând fi consumată chiar şi crudă.

Russula cyanoxantha – Vineţica porumbeilor, Oiţă (fig.189)

Pălăria de 4-12 cm în diametru colorată într-o diversitate bogată de culori, cel mai adesea violaceu cu nuanţe spre roz sau negru, este acoperită de o cuticulă netedă, lucioasă, striată radial care se desprinde uşor.

Piciorul înalt de 5-8 cm, gros de 1-3 cm, este alb, cilindric, mai îngroşat la mijloc şi subţiat la bază. Lamelele sunt albe, dese, cărnoase, unsuroase la pipăit, concrescute cu piciorul sau slab decurente. Este comestibilă având pulpa albă, densă, fragedă, cu miros plăcut şi gust de alună.

Fig.188. *Russula virescens*

Fig.189. *Russula cyanoxantha*

Ciupercă micorizantă creşte în grupuri prin pădurile de foioase şi răşinoase din regiunea de câmpie până în cea montană, vara-toamna.

Lactarius piperatus – Bureți iuți, Iuțari (fig.190 (2))

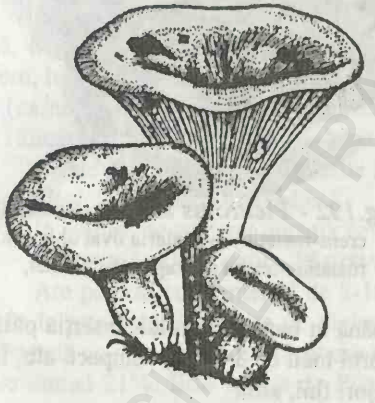


Fig.190-2. *Lactarius piperatus*

Fig.190-1. *Lactarius deliciosus*

Pălăria de 6-16 cm în diametru, piciorul înalt de 5-10 cm, ambele de culoare albă, alb-imaculat, conțin un latex alb cu gust iute, care în contact cu aerul se colorează în gălbui-verzui.

Ciupercă micorizantă ce creşte în grupuri numeroase prin locuri umbrite, pe soluri jilav-umede din pădurile de foioase şi conifere, vara-toamna. Este comestibilă mai ales în tinereţe când are pălăria de formă globuloasă şi până cel mult în formă de pâlnie.

Lactarius deliciosus – Râşcov, Lăptucă, Pita pădurii (fig.190 (1))

Prezintă o pălărie de 6-12 cm în diametru, de culoare galbenă-portocalie cu zone concentrice într-o nuanţă mai închisă, cu altele de o nuanţă mai deschisă. Piciorul înalt de 4-8 cm, cilindric, gol pe dinăuntru, are aceeaşi culoare ca şi pălăria. Pulpa este compactă, fragilă cu miros plăcut, când este ruptă secretă un suc lăptos, gros, de culoare portocalie, cu gust dulce.

Este comestibilă putând fi consumată şi în stare crudă. Creşte prin pădurile de foioase şi conifere din etajul montan, vara-toamna.

6.2.6.2.7. Familia Pleurotaceae

Pleurotus ostreatus – Păstrăvul de fag, Păstrăvul vânăt (fig.191)

Fig.191 - *Pleurotus ostreatus*

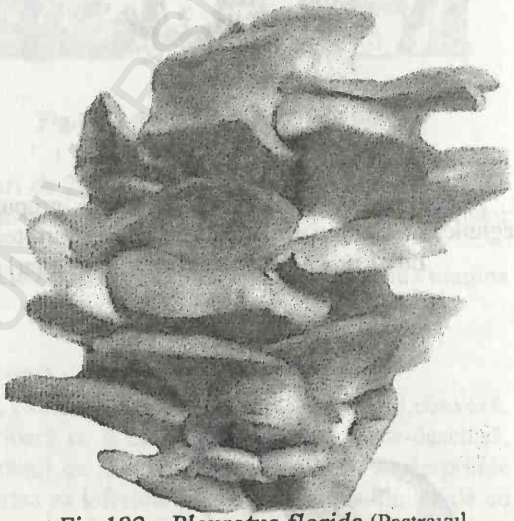


Fig.192 - Pleurotus florida (Pastravul crem-rosiatic) - palaria oval alungita, rosiatica-bruna suprapusa in buchet.

Are corpul sporifer (bazidiofructul), cărnos, gimnocarp, cu pălăria de 6-14 cm în diametru, în formă de scoică, la început convexă, apoi plată, netedă, de culoare albastră-neagră sau gri închis cu nuanţe violete, cu marginea răsucită. Lamelele sunt albe, paralele, cărnoase şi decurente până la baza piciorului. Inserţia pălăriei pe picior este excentrică sau chiar complet laterală. Piciorul înalt de 3-6 cm, compact, alb, îngroşat în partea de sus şi subţiat la bază este acoperit de perişori fini, albi.

Pulpa (carnea) pălăriei şi piciorului este de culoare albă, fragedă, cu miros şi gust plăcut. Ciupercă saprofită mai rar parazită creşte în buchete de câte 6-10 indivizi cu pălăriile suprapuse, formând tufe compacte pe trunchiurile în curs de uscare sau moarte ale arborilor de fag, plop, stejar, nuc, chiar la o înălţime considerabilă de sol, toamna – iarna.

În cultură pretinde un regim termic criofil de +12°C până la +16°C, nefiind pretenţioasă la spaţiul de cultură (pivniţe, grajduri, sere, mine etc.).

Pleurotus florida – Păstrăvul crem – roşiatic (fig.192)

Are pălăria de formă oval-alungită suprapusă în buchet, de culoare roşiatică, brună, galben-crem sau alb-cenuşie. Piciorul înalt de 1-5 cm, este alb şi dispus lateral. Această ciupercă este în general mai mică decât *Pleurotus ostreatus*, creşte în buchete, însămânţată pe substrat nutritiv-celulozic, la o temperatură cuprinsă între +17°C şi +24°C.

Are pulpa (carnea) puţin celulozică, mai crocantă, mai gustoasă cu valoare nutritivă mai ridicată decât la *Pleurotus ostreatus*.***Pleurotus cornucopiae*** – Buretele cornet, Buretele galben sau Cornul abundenţei (fig.193)

Fig.193. *Pleurotus cornucopiae*

Fig.194 - Pleurotus sajor-caju (Pastravul brun) - palaria de forma unei cochilii de scoica de culoare bruna-cenusie.

Are pălăria cu diametrul de 4-10 cm, groasă de până la 1 cm, în formă de cornet sau spatulă, de culoare albă până la bej-ocru sau galbenă ca lămâia. Piciorul cilindric, de culoare alb-crem, lung de 4-9 cm, are o poziţie relativ excentrică.

Pulpa (carnea), albă, moale, cu miros de pepene verde, cu gust delicat are o valoare nutritivă foarte ridicată, dată de conţinutul în aminoacizi şi proprietăţile organoleptice.

Creşte saprofită pe trunchiurile speciilor lemnoase: plop, salcie, ulm, stejar, fag, de la câmpie – deal, în perioada mai-iulie.

În cultură pe substrat nutritiv celulozic, necesită temperaturi de +18°C până la +22°C.

Pleurotus sajor - caju – Păstrăvul brun, Buretele brun (fig.194)

Are pălăria cu diametrul de 8-10 cm, de forma unei scoici, culoare brună-cenuşie, cu lamelele în totalitate decurente pe piciorul alb, cilindric, mic, dispus simetric. Pulpa (carnea) albă, fragedă cu gust şi miros plăcut are un conţinut în proteine de 47,9%, în timp ce carnea de vită are numai 21%. Este specia de *Pleurotus* cu cea mai ridicată capacitate de creştere şi de înmulţire a miceliului pe substrat celulozic.

Poate fi cultivată alături de *Pleurotus cornucopiae*, primăvara-toamna, în seră şi solarii umbrite, la temperaturi de +20°C până la +22°C.

Pleurotus eryngii – Păstrăvul scailor (fig.195)

Are pălăria între 4-12 cm diametru, de formă asimetrică, convexă, aplatizată, foarte cărnoasă, de culoare alb-murdar, bej până la brună, cu lamelele albicioase mult distanţate între ele, decurente în lungul piciorului. Piciorul albicios cu nuanţe de galben, scurt de numai 2-5 cm,

subțiat la bază, este prins excentric de pălărie. Pulpa albicioasă, compactă, fragedă, lipsită de miros, cu gust slab, este comestibilă; de bună calitate.

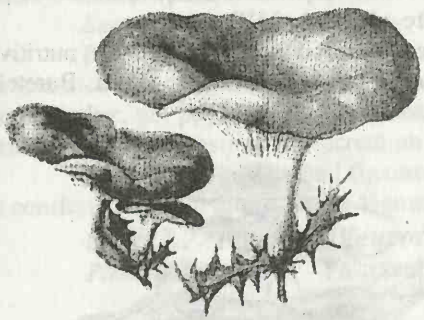


Fig.195. *Pleurotus eryngii*

Fig-196. *Stropharia rubra-rugosa*

Creşte prin locuri necultivate, terenuri înierbate cu scaieți cum este litoralul Mării Negre.

6.2.6.2.8. Familia Strophariaceae

Stropharia rubra-rugosa (*Stropharia rugosa-annulata*) - Ciuperca pentru paie (fig.196)

Este o ciupercă saprofită cu pălăria de 6-14 cm în diametru, foarte cărnoasă, de formă convexă, culoare maronie, brun-închisă, în nuanțe violacee, cu marginea răsfrântă spre înăuntru şi tendințe de crăpare la maturitate.

Regiunea himenială are lamelele dispuse radiar,înalte, distanțate între ele, de culoare violetă cu nuanțe de gri. Piciorul înalt de 8-15 cm, cilindric, gros, tare, prezintă la locul de inserție cu pălăria un inel lat, fragil şi striat pe ambele fețe. Pulpa (carnea) este albă fără miros şi gust perceptibil. Este bună, comestibilă. Creşte pe paiele rămase pe mirişti, pe cocenii de porumb, dar şi pe mici fragmente de lemn, primăvara-vara.

Poate fi cultivată pe paie, în pivnițe, grajduri, ciupercării, cu începere din luna ianuarie, în regim termic criofil de +12°C până la +16°C, putând fi recoltată la sfârşitul lunii martie.

6.2.6.2.9. Familia Coprinaceae

Coprinus comatus – Buretele cu perucă (fig.197)

Are pălăria de 3-8 cm în diametru, conică sau în formă de clopot, acoperită de solzi mari, zbârciți, de culoare ocru-deschis, care îi dau un aspect lânos.

Regiunea himenială este alcătuită din lamele albe, foarte dese, subțiri, înalte, libere, cu spori negri. Piciorul înalt de 5-18 cm, este alb, cilindric, gol pe dinăuntru, în partea superioară cu un inel alb, membranos foarte fragil, iar în cea inferioară cu o umflătură bulboasă înfăşurată într-o volvă subțire. Este o ciupercă saprofită, nitrofilă ce creşte în grupuri mari prin grădini, parcuri, pajişti, locuri bogate în substanțe organice (bălegar). Are pulpa (carnea) albă, fragilă, cu miros şi gust plăcut, fiind foarte bună pentru consumul alimentar cât este tânără.

Se pretează la cultura în pivnițe, grajduri, pe un substrat bogat în gunoi de cal sau de porc, în regim termic criofil, de + 15°C până la +18°C.

Fig.197. *Coprinus comatus*

b. *Clasa Gasteromycetes*

Cuprinde ciuperci cu corpurile sporifere complet închise (angiocarpe), de forma unui burduf sau stomac, de unde le vine și numele.

Corpurile sporifere sunt învelite cu o membrană simplă sau dublă numită **peridie**, sub care se află o împletitură de hife dicariotice alcătuind **gleba**, în a cărei compatimente himeniale separate de **trame** sterile, se află bazidiile, cu bazidiosporii. La maturitate bazidiosporii colorați în negru, brun, cenușiu sunt puși în libertate prin crăparea peretelui sporifer, sau sunt eliminați prin orificii operculate.

6.2.6.3. Ordinul Gasteromycetales

Cuprinde ciuperci saprofite cu corpurile sporifere angiocarpe, de formă sferică, piriformă, cupă, învelite într-o peridie simplă sau dublă sub care se află gheba producătoare de spori.

6.2.6.3.1. Familia Lycoperdaceae

Lycoperdon piriforme – Pufulete, Pufaiul comun (fig.198 A).Are corpul tipic piriform cu **exoperidia**, la început alb-imaculată, treptat gălbuie,

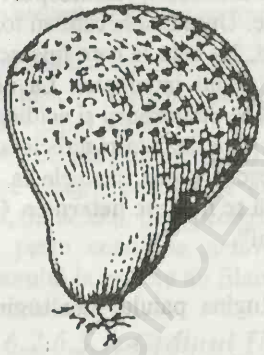


Fig.198-A. *Lycoperdon piriforme*

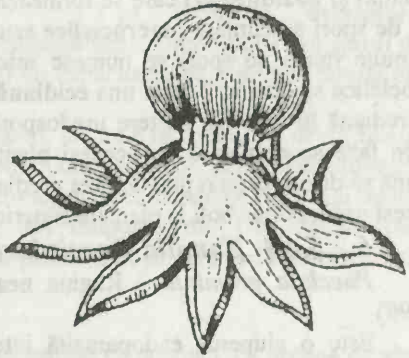


Fig.198-B. *Geaster fimbriatus*

în final brună cu aculei foarte fini. Gleba la început albă, compactă ușor spongioasă devine mai apoi gălbuie, moale, elastică, iar la maturitate brună, pulberoasă din cauza milioanelor de

bazidiospori care au luat naştere în ea. Exoperidia se deschide la vârf printr-un opercul circular, prin care sunt puşi în libertate bazidiosporii.

Creşte prin pajişti, luminişuri şi tăieturi de pădure, în locuri unde în sol se găsesc bucăţi de lemn putred.

Geaster fimbriatus (*Geastrum sessile*) – Steaua pământului (fig.198 B)
Are corpul sporifer globulos, la început subteran, după care iese la suprafaţă, unde exoperidia se desface în 6-12 lobi dispuşi la început ca razele unei stele, iar mai târziu au aspect de picioruşe executând mişcări higrometrice.

Endoperidia pergamentoasă, de culoa-re brună învelește gleba ce se deschide la maturitate printr-un orificiu fimbriat punând în libertate bazidiosporii.

Creşte pe soluri bogate în humus în pădurile de foioase şi de conifere.

c. *Clasa Teliomycetes (Heterobasidiomycetes, Phragmobasidiomycetes)*

Cuprinde ciuperci cu bazidia septată în plan transversal, mai rar în plan longitudinal, ceea ce explică apariţia pereţilor despărţitori în urma diviziunii nucleului. Fragmobazidiile pot lua naştere din germinarea sporilor de rezistenţă denumiţi **teliospori** (clamidospori) şi **teleutospori**, fie din **celula zigot**.

6.2.6.4. Ordinul Uredinales

În acest ordin sunt reunite ciuperci teliomicete obligat parazite la care din sporul de rezistenţă numit **teleutospor**, se formează prin germinare o bazidie septată în plan transversal numită **fragmobazidie**.

Aparatul vegetativ este reprezentat printr-un miceliu endoparazit intercelular care nu formează corpuri sporifere ci numai organe de sporulaţie în care iau naştere diferite tipuri de spori: **picnospori** care se formează în picnidii, **ecidiospori** care se formează în ecidii, **uredospori** (spori de vară) care se formează în lagăre numite uredosori, **teleutospori** (spori de rezistenţă) şi **bazidiospori** care se formează pe fragmobazidie. Uredinalele care au toate cele 5 tipuri de spori se numesc **macrociclice** sau cu ciclul complet, iar cele la care lipsesc unul sau mai multe tipuri de spori se numesc **microciclice** sau cu ciclul incomplet. La uredinalele macrociclice se disting 2 faze: una **ecidiană** în care se formează picnosporii şi ecidiosporii şi o alta urediană în care iau naştere uredosporii şi teleutosporii. Uredinalele macrociclice la care ambele faze se derulează pe aceeaşi plantă gazdă se numesc **autoice**, iar cele la care faza ecidiană se dezvoltă pe o plantă, faza urediană pe o altă plantă se numesc **heteroice**. Ciupercile din acest ordin poduc boli la plantele superioare numite "rugini".

6.2.6.4.1. Familia Pucciniaceae

Puccinia graminis – Rugina neagră a grâului, Rugina paiului sau rugina liniară (fig.199)

Este o ciupercă endoparazită intercelular **macrociclică** şi **heteroică** – cu ciclul biologic pe două plante gazdă: cu stadiul de picnidii şi ecidii pe *Berberis vulgaris* sau pe *Mahonia* sp, iar cu stadiul de uredospori şi teleutospori pe *Triticum aestivum* (grâul cultivat).

Pe plantele de grâu atacate, agentul patogen formează **uredosori** ruginii şi **teleutosori** negri dispuşi în striuri longitudinale pe tulpină, frunze şi spic. Bazidiosporii ajung primăvara pe faţa superioară a frunzelor la *Berberis vulgaris* unde formează pete gălbui ce reprezintă miceliul primar, parazit intercelular, din împletirea a cărui hife supuse apoi fragmentării, rezultă **picnidii** cu picnospori unicelulari de sexe diferite (+ şi -). Picnosporii pot infecta noi plante (frunze) de *Berberis vulgaris*, sau se produce **somatogamia** (conjugarea) între două filamente ale miceliului primar, unirea între doi picnospori de sex opus, rezultând un miceliu secundar. Prin împletirea hifelor miceliului secundar se formează pe faţa inferioară a frunzelor pete colorate în roşu-portocaliu ce reprezintă **ecidiile** deschise ca nişte cupe. În ecidii prin fragmentarea miceliului dicariotic se formează **ecidiospori** sferci sau poliedrici, galbeni, binucleaţi dispuşi în şiraguri. Ecidiosporii sunt transportaţi primăvara de curenţii de aer şi ajung pe plantele de grâu, pe care le infectează.

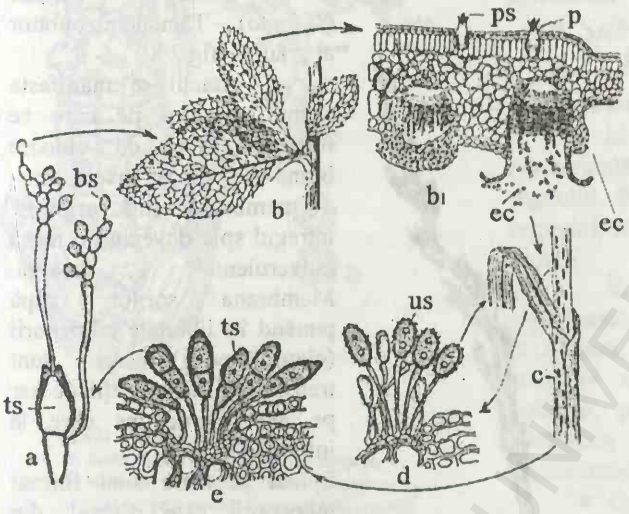


Fig.199 - Puccinia graminis: a) basidia si basidiospori (bs), b,b1) frunza de dracila cu picnidii (p) si ecidii (ec), c) frunza de grau cu uredospori si teleutospori, d) uredospori (us), e) teleutospori (ts), picnospori (ps).

Prin germinarea ecidio-sporilor ajunşi pe frunzele de grâu, rezultă micelii secundare din care se formează **uredosori** cu **uredospori** având aspectul unor puncte mici sau liniuţe galbene. Uredosporii sau sporii de vară sunt unicelulari, binucleaţi, pedicelaţi, elipsoidali şi au capacitatea de a infecta numai plantele de grâu pe timpul verii.

Către sfârşitul perioadei de vegetaţie a grâului, lagărele de uredosori devin **teleutosori** de culoare neagră, pe care se formează **teleutosporii** sau sporii de iarnă. Teleutosporii sunt bicelulari, binucleaţi, lung pedicelaţi de culoare brun-negricioasă rămân pe mirişti şi traversează ciuperca peste condiţiile nefavorabile de viaţă din timpul iernii. Din fiecare celulă a teleutosporului ia naştere un filament lateral diploid-promiceliu pe care se formează 4 celule ce devin 4 bazidiospori.

6.2.6.5.1. Ordinul Ustilaginales

Au corpul vegetativ un miceliu parazit intercelular ce prezintă ca organe de absorbţie haustori de forme şi mărimi diferite. Produc boli plantelor atacate cunoscute sub numele de tăciuni şi mălură.

Ustilaginalele prezintă un singur fel de spori-teliospori (clamidospori) care iau naştere prin fragmentarea miceliului secundar şi servesc atât la propagarea ciupercii cât şi ca organe de

rezistență. Teliosporii (clamidosporii) sunt unicelulari, binucleați grupați în sori și acoperiți cu câte două membrane: **endospor** la interior și **epispor** (exospor) la exterior.

Prin germinarea teliosporilor rezultă un promiceliu-bazidie pe care se formează bazidiospori unicelulari de sexe diferite, care infectează noi plante.

6.2.6.5.1.1. Familia Ustilaginaceae

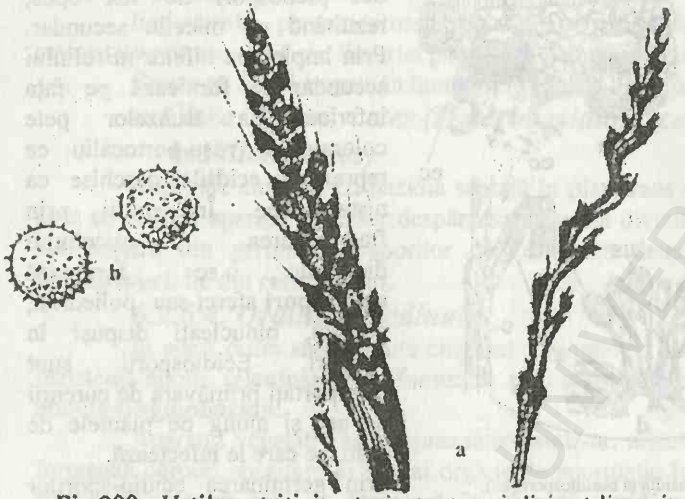


Fig.200 - Ustilago tritici: a) spic atacat - sori plini cu teliospori; b) teliospori cu echinulații fine.

Ustilago tritici (*U.nuda*) – Tăciunele zburător al grâului (fig.200)

Atacul se manifestă asupra spicului pe care se formează sori de culoare brună-negricioasă înveliți într-o membrană fină argintie, întregul spic devenind o masă pulverulentă neagră. Membrana sorilor crapă punând în libertate teliosporii (clamidosporii) care sunt transportați de curenții de aer pe alte plante, pe care le infectează.

Spicul pe care s-au format teliosporii este distrus, din acesta mai rămânând numai rahisul. Teliosporii(clamidosporii) de formă, ovală, sferică cu episporul brun și prevăzut cu echinulații fine, ajunși pe stigmatul florilor germinează dând naștere la un promiceliu-bazidie cilindrică cu 4 celule, care pot să formeze, fiecare câte un filament sau câte un bazidiospor. Între fila-mentele promiceliului astfel formate sau între bazidiosporii diferențiați sexual are loc copularea (conjugarea) luând naștere un miceliu dicariotic, care penetrează stilul florii, ajunge în ovar și împânzește embrionul (infectează bobul) sub forma unui miceliu de rezistență.

După semănarea și germinarea boabelor infectate, miceliul crește odată cu planta. Se extinde în toate organele acesteia (infecție sistemică) ajunge în spicele tinere însă înainte de formare (în promeristemele spicelor) în ovare pe care le umple și formează teliosporii (clamidosporii). Ciclul biologic al acestei ciuperci se desfășoară deci pe două generații de grâu.

Ustilago maydis (*U.zeae*) – Tăciunele comun al porumbului (fig.201).Produce pungi (tumori) pline cu teliospori (clamidospori) bruni, sferici sau ovoizi cu episporul fin echinulat, care se dezvoltă pe știuleți, tulpină, frunze, panicul. Vântul poate transporta teliosporii la distnațe mari, producând infecții secundare pe alte plante sau infecția solului. Teliosporii iernează în sol până primăvara, când germinează dând naștere la o bazidie tetracelulară pe care se formează bazidiosporii, care înmuguresc dând naștere la blastospori.

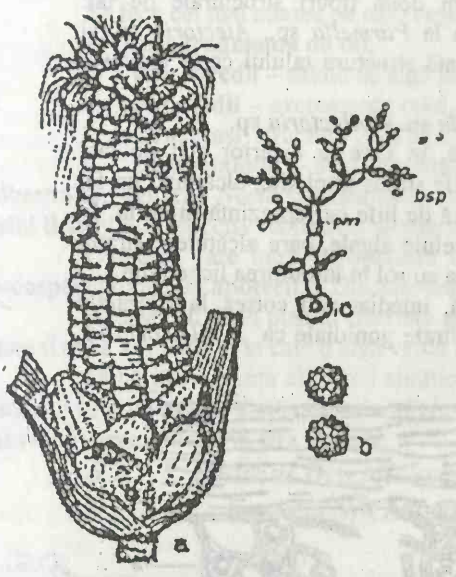


Fig.201 - Ustilago maydis:
a) știulete atacat; pungi pline cu teliospori; b) teliospori cu echinulații fine; c) teliospor germinat; pm) promiceliu sau bazidie septată; bsp) bazidiospori care prin înmugurire formează blastospori).

Prin copularea bazidio-sporilor sau blastosporilor se formează miceliul secundar dicariotic care realizează infecția primară, locală a plantelor de porumb prin leziunile provocate de grindină, lucrările agricole, insecte s.a..

A.*Subregnul LICHENOBIONTA*

6.2.7.Încrengătura Lichenophyta – Licheni

Lichenii reprezintă o asociere permanentă dintre o algă verde aparținând regnului Protista, sau albastră aparținând regnului Monera și o ciupercă din regnul Fungi.

În cadrul acestei conviețuiri, alga având clorofilă realizează sinteza hidraților de carbon, iar ciuperca absoarbe cu ajutorul rizinelor apa și sărurile minerale de pe substrat, pe care le furnizează algei, de asemenea ciuperca adăpostește celulele algale numite gonidii.

Corpul vegetativ – talul lichenilor se deosebește însă atât din punct de vedere anatomic cât și fiziologic de cel al celor două specii aflate în relație de parteneriat, ceea ce ne demonstrează că lichenii reprezintă o unitate taxonomică dar nu și una filogenetică.

După conformația externă a talului se disting trei tipuri morfologice:

a) Licheni crustoși sau scorțoși cu talul mic, ca o crustă, care aderă cu toată suprafața inferioară de substrat, de care se desprinde foarte greu, cum sunt: *Pyrenula nitida*, *Graphis scripta*, *Rhizocarpon geograficum*, *Lecanora* sp.;

b) Licheni frunzoși sau foliacei cu talul lamelar de aspectul unei frunze, cu simetrie, dorsiventrală, fixându-se de substrat (sol, scoarța arborilor), cu ajutorul unor formațiuni asemănătoare rizoizilor numite rizine cum sunt: *Lobaria pulmonaria*, *Xanthoria parietina*, *Peltigera canina*, *Parmelia furfuracea* s.a.;

c) Licheni tufoși sau fruticuloși, au aspectul unor tufe mărunte, ramificate, sau a unor tufe lungi, subțiri, filamentoase, cum sunt: *Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Usnea barbata*, *Evernia prunastri* s.a.

Structura talului

În secțiune microscopică, efectuată prin talul unui lichen, observăm că acesta este alcătuit dintr-o împletire mai densă sau laxă de hife aparținând unei ciuperci și celule algale numite gonidii, aparținând algelor verzi sau unor alge albastre.

După modul de repartiție al gonidiilor deosebim două tipuri structurale de tal: **heteromer** – când gonidiile sunt repartizate neuniform ca la *Parmelia* sp., *Alectoria* sp. și **homeomer** – când gonidiile sunt repartizate uniform în toată structura talului ca la *Collema pulposum*.

Structura talului heteromer și foliaceu la *Parmelia* sp. și *Alectoria* sp.

Acești licheni au un tal cu simetrie dorsiventrală, în care la exterior atât pe fața superioară cât și pe cea inferioară, se află câte un strat de hife strâns împletite, alcătuind un fel de scoarță numită **cortex**, iar în interior o împletire mai laxă de hife ce reprezintă **medula**. În ochiurile rețelei din stratul în apropiere de cortex se află celule algale, care alcătuiesc stratul **gonidial**, nume atribuit mai de mult când se credea că acestea au rol în înmulțirea lichenului.

Stratul gonidial se află numai pe fața superioară, imediat sub cortex la *Parmelia furfuracea* (fig.202 (1)) sau pe ambele fețe, când există 2 strate gonidiale ca la *Alectoria* sp. (fig.202(2))

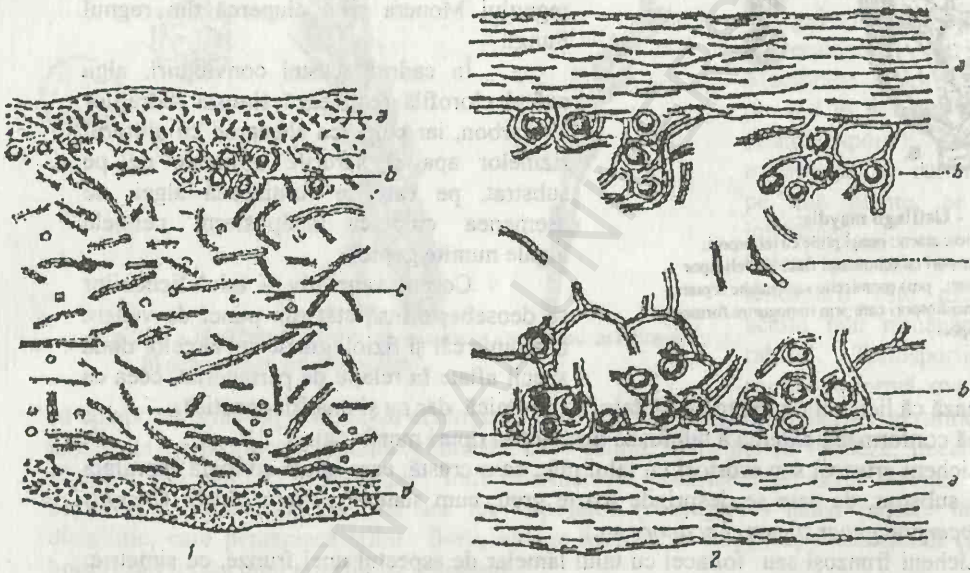


Fig. 202 Secțiune transversală prin talul foliaceu de *Parmelia sp. (1)*; prin *Alectoria sp (2)*: *a, d* — cortex; *b* — gonidii; *c* — medula

Structura talului homeomer de la *Collema pulposum*

Acest lichen prezintă un tal gelatinos constituit din hife lax împletite formând o rețea în ochiurile căreia sunt răspândite uniform cenobiile algei albastre din genul *Nostoc*.

Nutriția lichenilor

Lichenii au o nutriție autotrofă, iar ca rezultat al asimilației clorofiliene se sintetizează polizaharidul lichenina și circa 80 de acizi lichenici dintre care mai cunoscuți sunt acidul evernic, acidul lecanoric, acidul cetraric s.a.

Înmulțirea lichenilor

Se face cel mai adesea pe cale vegetativă îmbrăcând următoarele forme:

- prin **fragmente de tal;**
- prin **soredii** – celule de algă înconjurate de hifele ciupercii;
- prin **izidii** – excrescenţe mici, columnare ce se dezvoltă pe faţa superioară şi care au aceeaşi structură ca şi talul;
- prin **cefalodii** – mici umflături cu aspect de gale în structura cărora intră o algă albastră din genurile *Nostoc, Gloeocapsa* (care au proprietatea de a fixa azotul atmosferic) deşi talul lichenului respectiv reprezintă asocierea unei ciuperci cu o algă verde.

Ciuperca care intră în structura lichenului se poate înmulţi şi sexuat prin asce cu ascospori grupate în **apotecii** la *Discolichenes*, sau în **peritecii** la *Pyrenolichenes*.

Ascosporii fiind puşi în libertate germinează dând naştere unor hife de ciupercă, care numai dacă vor întâlnii în cale o algă verde sau albastră, vor forma un nou lichen.

După proveniența ciupercii simbionte la încrengătura *Ascomycota* sau *Basidiomycota*, lichenii se grupează în două clase *Ascolichenes* şi respectiv *Basidiolichenes*, cei din ultima clasă neavând reprezentanţi în ţara noastră.

6.2.7.1. Ordinul Discolichenes

6.2.7.1.1. Familia Stictaceae

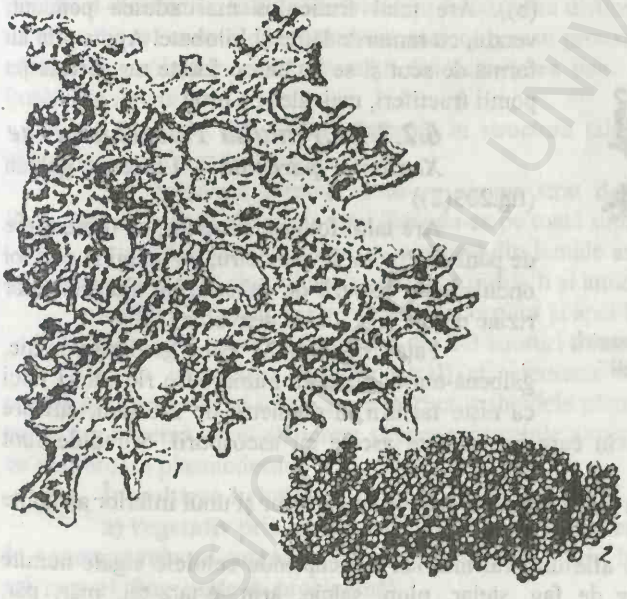


Fig. 203 Licheni :
1 — Lobaria pulmonaria; 2 — Xanthoria parietina.

Lobaria pulmonaria – brâncă (fig.203(1))

Are talul în diametru de până la 40 cm, foliaceu, lobat, cu numeroase sinusuri alveolare, delimitate de o reţea de muchii acoperite cel mai adesea de soredii pulverulente sau mai rar de apotecii disciforme mari de 1-2 mm în diametru şi de culoare roşie-brună. Faţa superioară este de culoare verde iar cea inferioară este galbenă-albicioasă şi reticulată. Trăieşte pe scoarţa arborilor de fag, paltin, molid.

6.2.7.1.2.Familia Parmeliaceae

Parmelia acetabulum (fig.204(c))

Are talul foliaceu, crustos, lobat, de culoare verzuie-albăstruie pe faţa superioară şi negru pe cea inferioară., Pe partea superioară se pot observa cu ajutorul unei lupe mici excrescenţe columnare – reprezentând **izidiile** care servesc la înmulţirea pe cale vegetativă.

Apoteciile sunt scurt pedunculate cu discurile plane sau concave, colorate brun deschis. Este foarte comun pe scoarţa arborilor de fag, stejar.

Parmelia furfuracea – Are talul fruticulos, bandiform, lung până la 25 cm ce atârnă de substrat, respectiv pe ramurile arborilor de fag, brad, molid, larice.

Apoteciile disciforme de 2-4 mm în diametru au o culoare roşie-brunie. Produce asfixierea arborilor pe care trăieşte.

6.2.7.1.3.Familia Usneaceae

Fig.204 - Licheni:
a) Usnea barbata; b) Evernia prunastri;
c) Parmelia acetabulum; d) apotecii

Usnea barbata – Mătreaţa bradului (fig.204(a))

Are talul fruticulos, filamentos, lung până la 20 cm, verde-cenuşiu, pendent cu numeroase ramificaţii dicotomice. Se fixează de substrat cu ajutorul unui disc iar din loc în loc pe ramuri prezintă apotecii mari disciforme (cu aspect de bănuţ), cu marginea ciliată. Vegetează pe ramurile de molid, brad, larice, pin, zâmbru, pe care le împânzeşte sufocând astfel arborii.

Evernia prunastri – Lichenul prunilor (fig.204 (b)). Are talul fruticulos mai adesea pendent, verzui, cu ramurile lăţite şi bilobate. Apoteciile au forma de scut şi se întâlnesc foarte rar. Creşte pe pomii fructiferi, mai ales pe prun.

6.2.7.1.4.Familia Teloschistaceae

Xanthoria parietina – Lichenul galben (fig.203(2))

Are talul foliaceu, crustos, cu o întindere de până la 20 cm în diametru, pe margine cu lobi ondulaţi. Se fixează de substrat cu ajutorul unor rizine puţine şi mai slab dezvoltate.

Faţa superioară este galbenă-verzuie, galbenă-aurie, prezintă numeroase ridicături mici ca nişte farfurii în diametru de 3-6 mm, culoare roşiatică-cărămizie, numite apotecii în care iau naştere ascele cu ascosporii. Sorediile sunt absente sau se formează foarte rar.

În secţiune transversală prin tal se pobservă un cortex superior şi unul inferior alcătuite din hife miceliene strâns împletite.

Între cele două cortexuri se află un strat mai lax ce cuprinde celulele algale numite gonidii. Creşte pe scoarţa arborilor de fag, stejar, plop, salcie, arin, arţar, tei, măr, păr, arbuştilor, păducel, cătină, pe ziduri, pe ţiglele caselor etc. Este un bun indicator biologic al poluării atmosferice.

6.3. Regnul PLANTAE (EMBRIOPHYTAE)

Embriofitele sunt organisme pluricelulare în cea mai mare parte a existenței lor, exceptând gameții și sporii care sunt unicelulari.

Sunt fixate de substrat (imobile) cu excepția gameților și sporilor.

Embriofitele au o creștere nelimitată sub acțiunea țesuturilor meristematice nespecializate și au cormul alcătuit din țesuturi veritabile (protectoare, conducătoare, mecanice, asimilatoare) rezultate în urma mitozei și citochinezei.

Reproducerea lor sexuată se face conform ciclului genetic cu o alternanță de generații heteromorfe: gametofitică (G_n) și sporofitică (S_{2n}), bine distincte și diferite ca formă.

Pe durata ciclului genetic, noul individ sporofitic se dezvoltă sub formă de embrion fixat și depinzând de rezervele materiale, energetice, ancestrale proprii.

A. *Subregnul BRYOBIONTA*

6.3.1. Încrengătura Bryophyta – Embriofite avasculare

Briofitele sunt plante de talie mică, până la 30 cm, rar atingând 50 de cm, terestre, de locuri umede (mlaștini), umbroase (păduri), rareori acvatice. Planta propriu-zis prezintă un aparat vegetativ care poate fi:

a) **tal lamelar verde** sau **cutal** la *Hepaticatae*, *Anthocerotatae* numit și gametofit talos care rezultă din activitatea unei celule inițiale cuneiforme, bivalente, cu simetrie dorsiventrală, ramificat dicotomic, **talos-cormoidic** cu frunzișoare distihe.

b) **tal cormoidic** (gametofit cormoidic sau protocorm) cu rizoizi, tulpiniță, frunzișoare tristihe sau spiralate și care rezultă din activitatea unei celule inițiale tetraedrice, trivalente, întâlnit la *Bryatae*.

Din punct de vedere anatomic în structura talului lamelar și a celui cormoidic au apărut unele diferențieri histologice:

- o epidermă formată dintr-un singur strat de celule, slab cutinizată, cu stomate. Schimbul de gaze și absorbția apei făcându-se pe toată suprafața acestei epiderme;
- un parenchim asimilator constituit din lamele asimilatoare la *Polytrichum*, clorociste la *Sphagnum* la care cloroplastele conțin clorofila b și amidon intraplastidial;
- un țesut de înmagazinare al oleocorpilor și apei la *Marchantia*;
- un țesut mecanic constituit din 2-3 straturi de celule la *Polytrichum*;
- un parenchim axial (central) cu elemente conducătoare – **hidroide** cu rol în conducerea apei având unele asemănări cu traheidele plantelor vasculare primitive, **leptoide** cu rol în conducerea sevei elaborate și care sunt celule alungite, cu pereții terminali oblici, subțiri cu numeroase plasmodesme.

Înmulțirea briofitelor se face:

a) **vegetativ** prin **propagule**, corpuscule mici asemănătoare unor bulbile ce se dezvoltă în **conceptacule** pe suprafața talului (*Marchantia*), prin fragmente de gametofit (fragmente de tal, ramuri, fragmente de protonemă).

b) **sexuat** cu ajutorul organelor de reproducere – gametangii mascule numite **anteridii**, gametangii femele - **arhegoane**, dipuse pe același individ la mușchii monoici, dar pe rămurele diferite, (la unii mușchi frunzoși) pe indivizi diferiți la mușchii dioici (la mușchii hepatici și la majoritatea mușchilor frunzoși).

Gametangiul mascul sau **anteridia** are formă globuloasă, eliptică (săculeț alungit) obișnuit scurt pedicelată prezentând la exterior un perete celular unistratificat, iar în interior un țesut spermatogen alcătuit din numeroase celule mici cubice din care prin diviziune se formează **anterozoizii** (spermatiile) biflagelați.

Fiecare celulă a țesutului în spermatogen dă naștere la câte un **anterozoid** de forma unui filament răsucit în spirală conținând citoplasmă, un nucleu mare și doi flageli lungi înserați subapical.

Gametangiul femel – **arhegonul** are forma unei butelii cu o parte mai umflată și un gât alungit, prezintă la exterior un perete celular unistratificat iar în interior o celulă mare – **oosfera** situată mai jos, o alta situată deasupra ei – **celula ventrală a canalului** și mai multe celule alungite – **celulele canalului** dispuse în gâtul arhegonului.

Fecundarea se desfășoară într-un mediu umed (picături de ploaie sau rouă) care permite mișcarea anterozoizilor de pe anteridii pe arhegoane.

Anterozoizii sunt atrași de către arhegon, chimiotactic pozitiv prin secreția unor substanțe albuminoide (la mușchii hepatici), glucide (la mușchii frunzoși) și numai unul pătrunde pe gâtul arhegonului până la oosferă pe care o fecundează dând naștere **zigotului** cu care începe generația sporifitică. Zigotul se divide mitotic dând naștere la un masiv de celule în interiorul arhegonului din care prin germinare se formează **sporogonul - embrionul** constituit din picior (haustor) ce pătrunde în gametofit de unde absoarbe substanțele nutritive, **seta** ce conduce substanțele nutritive de la picior până la **capsulă**, alcătuită la rândul ei dintr-o urnă ce se deschide printr-un orificiu numit **opercul** (căpăcel) acoperit de o căciulă (înveliș) numită **caliptra**.

Capsula reprezintă partea terminală a sporogonului (embrionului) în care iau naștere **briosporii** (meiosporii). Capsula este alcătuită dintr-o zonă externă – **amfiteciu** și o zonă centrală – **endoteciu**.

Din amfiteciu se diferențiază peretele capsulei, iar din endoteciu țesutul fertil numit **arhespor** alcătuit din celulele mame ale arhesporilor. Din celulele mame ale arhesporilor în urma a două diviziuni succesive, prima reducțională (heterotipică) a doua homeotipică (de maturație) rezultă briosporii (meiosporii) care sunt de mai multe feluri: **izospori** identici din punct de vedere morfologic și fiziologic din care se formează un tal monoic; **microspori** din care iau naștere taluri bărbătești și **macrospori** din care se formează taluri femeiești. Sporul prezintă la exterior un perete celular bistratificat alcătuit din **endospor** (membrană internă subțire), **exospor** (membrană externă groasă, cutinizată, diferit ornamentată) iar în interior conține citoplasmă, nucleu, plastide și picături de ulei.

Ciclul biologic al mușchilor. Cuprinde o alternanță de 2 generații heteromorfe, una **gametofitică** (G_n) ce cuprinde sporul, protonema, rizoizii, tulpinița, frunzișoarele, anteridiile, arhegoanele și o alta **sporofitică** (S_2n) care începe cu zigotul din care se formează sporogonul reprezentat de setă în vârful căreia se află **capsula cu urna și scufia**. Gametofitul este de lungă durată și reprezintă aparatul vegetativ (planta propriu-zisă) constituit din protonemă, rizoizi, tulpiniță cu frunzișoare. Sporofitul este de scurtă durată și este subordonat gametofitului pe care trăiește și care de asemenea îl și hrănește.

6.3.1.1. Clasa Hepaticopsida (Hepaticatae)

Cuprinde briofite cu talul lamelar cu simetrie zigomorfă (turtit dorsiventral), ramificat dicotomic, sau talos-cormoidic cu frunzulițele dispuse pe 2 linii laterale. Toate au rizoizi unicelulari, o capsulă lipsită de columelă, şi caliptră, iar sporii care se formează sunt prevăzuţi cu elatere unicelulare cu rol în diseminare.

6.3.1.1.1. Ordinul Marchantiales

6.3.1.1.1.1. Familia Marchantiaceae

Marchantia polymorpha – Fierea pământului (fig.205)

Fig.205 - Marchantia polymorpha

Corpul plantei este un tal lamelar ramificat dicotomic, turtit dorsiventral, repent, de culoare verde-închis, fixat de substrat cu ajutorul rizoizilor de pe fața inferioară. Pe fața superioară prezintă conceptacule (mici coşulețe) cu **propagule** (structuri pluricelulare) cu rol în înmulțirea vegetativă.

Planta este dioică astfel pe fața superioară a talului femeiesc în vârful unui filament numit **arhegoniofor** se formează un disc stelat alcătuit din 7-9 brațe alungite, sub care se află **arhegoanele** dispuse în șiruri radiare și protejate de un înveliș bivalv numit **pericheţiu.**

Pe fața superioară a talului mascul în vârful filamentului - **anteridiofor** se dezvoltă un disc lobat alcătuit din 8 lobi pe suprafața căruia în niște cripte adâncite ce comunică în exterior printr-un por, se formează o **anteridie ovală**, scurt pedicelată.

În secțiune microscopică prin talul de la fierea pământului se observă o epidermă superioară alcătuită din celule mici strâns unite între ele și întreruptă din loc în loc de stomate în formă de butoiaș.

Sub epiderma superioară se află camere substomatice cu celule dispuse pe planșeu în coloane, bogate în cloroplaste, care alcătuiesc **țesutul asimilator.**

Sub țesutul asimilator se află **țesutul de înmagazinare** alcătuit din celule mari parenchimatice fără clorofilă în care acumulează apa, substanțele organice de rezervă cum sunt picăturile de ulei.

Ventral talul este delimitat de **epiderma inferioară**, unistratificată pe care se dezvoltă rizoizii unicelulari.

Marchantia polymorpha vegetează în biotopuri umede, răcoroase, mlăștinoase cum sunt izvoarele reci, pereții umezi ai fântânelor, turbării, păduri de conifere cu solul jilav-umed din etajul montan.

6.3.1.2. Clasa Bryopsida (Bryatae)

Cuprinde mușchi frunzoși, cu talul cormoidic cu simetrie radiară diferențiat în rizoizi, tulpiniță și frunzulițe organe analoage rădăcinii, tulpinii și frunzei de la plantele superioare. În structura tulpiniței se diferențiază trei țesuturi: unul extern – **mecanic** alcătuit din celule de susținere, urmat de altul intermediar – **parenchimatic** și unul central **conducător primitiv** alcătuit din elemente coducătoare **hidroide** (pentru seva brută) și **leptoide** (pentru seva elaborată).

6.3.1.2.1. Ordinul Sphagnales

6.3.1.2.1.1. Familia Sphagnaceae

Sphagnum acutifolium – Mușchiul de turbă (fig.206)

Iantă monoică înaltă de 15-20 cm, cu ramuri verticale, relativ subțiri, mai adesea verzui-roșiatică până la roșie purpurie. Rizoizii lipsesc iar tulpinița este ramificată și are o creștere continuă în lungime prin celula inițială din apexul caulinar, în timp ce porțiunea sa bazală adâncită în solul mlăștinos cu pH acid suferă un proces de carbonificare lentă, transformându-se în turbă. În secțiune microscopică tulpinița prezintă o **epidermă** cu celule mici, sub care se află **hialoderma** constituită din celule mari, hialine fără clorofilă, cu pereții subțiri în care se acumulează apa de precipitații. Hialoderma constituie sistemul absorbant și circulator al plantei, deoarece apa se ridică din celulă în celulă prin pori, datorită fenomenului de capilaritate. Urmează apoi **scoarța internă** sau **sclerenchimul cortical** alcătuită din celulele mici cu pereții sclerificați, iar în centrul tulpiniței se află un țesut parenchimatic.

Tulpina principală și ramurile sunt prevăzute cu frunzulițe mici lipsite de nervuri, alterne, dese care se acoperă parțial unele pe altele – dispoziție imbricată.

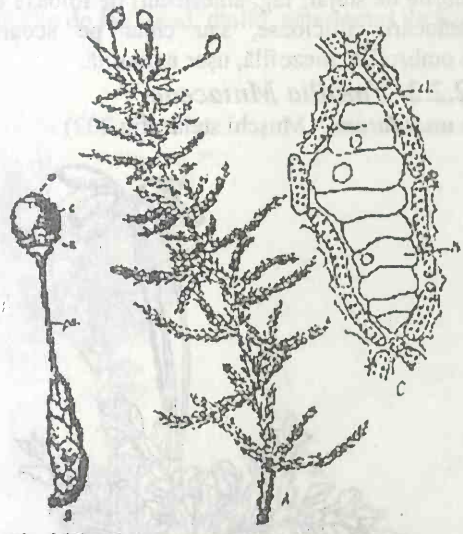


Fig.206 - Sphagnum acutifolium: A) tulpina cu frunze si sporogoane; B) sporogon marit; C) structura frunzei; ps - pseudopodiu; a - rest din arhegon; c - capsula; o - opercul; cl - clorociste; h - hialociste.

În secțiune microscopică frunzulițele sunt unistratificate alcătuite din 2 feluri de celule: unele mici și înguste bogate în clorofilă numite **clorociste** cu rol în fotosinteză, altele mari, hialine, moarte, cu pori – **hialociste** în care se acumulează apa. Sporogonul este format dintr-o capsulă globuloasă ridicată pe un pedicel numit **pseudopodiu**, peristomiul și caliptra lipsesc, iar columela din capsulă este incomplet dezvoltată neatingând operculul.

Vegetează prin turbăriile oligotrofe din regiunea montană, pe solul umed sau cu exces de umiditate din molidișuri, fânețe, aninișuri. Plantă acidofilă și higrofilă.

Sphagnum squarrosum (fig.207)

Plantă monoică cu tulpinița viguroasă de culoare verde-albicioasă cu ramurile îndepărtate de ax și orientate în toate direcțiile. Frunzulițele sunt lățite la bază cu vârful acuminat, orientate în diferite direcții – **scvaroase**. Sporogonul este format dintr-o capsulă cilindrică ce se ridică pe un pedicel scurt, ce reprezintă o continuare a vârfului tulpiniței. Crește în biotopuri umbrite, pe soluri turboase, în rogozuri, trestiișuri, aninișurile și sălcetele de la periferia tinonoavelor, în pădurile umede de pin.

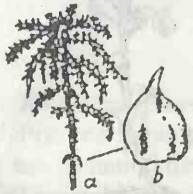


Fig.207 - Sphagnum squarrosum: a - tulpinita cu ramuri si frunze scvaroase; b - frunza marita.

6.3.1.2.2. Ordinul Bryales

6.3.1.2.2.1. Familia Dicraniaceae

Dicranum scoparium (fig.208)

Prezintă tulpini lungi de 8-10 cm, moi, verzi-lucioase, grupate în tufe laxe, ortotrope, fixate de substrat prin rizoizi. Frunzulițele alungit-subulate cu marginea dințată, dispuse pe mai multe rânduri, sunt orientate unilateral.

Sporogonul este reprezentat de o setă lungă de 2-5 cm, de culoare roşiatică în vârful căreia se află o capsulă cilindrică, curbată cu rostul operculului alungit. Plantă dioică frecvent întâlnită prin pădurile de stejar, fag, amestecuri de foioase cu răşinoase, pe stâncării silicioase, sau chiar pe scoarţa arborilor. Specie ombrofilă, mezofilă, uşor acidofilă.

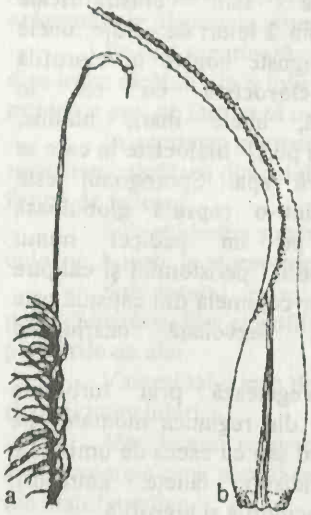


Fig.208 - Dicranum scoparium:
a) tulpinita femela cu frunze si sporogon;
b) frunza marita.

Plantă cu tulpina ramificată orizontal în 2-4 ramuri subterminale la exemplarele femele.

Frunzuliţele de formă alungit-eliptică cu marginea ondulată, cu vârful rotund, sunt bine dezvoltate şi dispuse pe 3 rânduri.

Capsulele ovoidal-alungite, galbene sau brunii sunt nutante şi prezintă la deschidere un peristomiu dublu.

Vegetează pe soluri mai umede indiferent de pH cum sunt cele din vecinătatea izvoarelor şi pâraielor, din pădurile de fag, amestecuri foioase cu răşinoase sau pe trunchiurile putrede.

6.3.1.2.2.2. Familia Mniaceae

Mnium undulatum – Muşchi stelat (fig.209)

Fig.209 - Mnium undulatum.

6.3.1.2.2.3. Familia Hylocomiaceae

Hylocomium splendens (*H.proliferum*) – Muşchi brăduţ (fig.210).

Tulpiniţele înalte de 10-20 cm, prezintă ramuri etajate, pe orizontală de 2-3 ori ramificate, încât planta are un aspect penat-ramificat.

Frunzuliţele de formă alungit-ovată, cu vârful răsucit, culoare verde-gălbuie sunt dispuse pe mai multe rânduri acoperind în întregime ramurile şi tulpiniţa. Seta lungă de 2-4 cm,

situată la axila ramurilor este prevăzută la vârf cu o capsulă ovată, de culoare brună şi nutantă.

Specie mezofilă, acidofilă care se dezvoltă în masă alcătuind pajişti întinse prin pădurile de fag, brad, molid, amestecuri de fag cu răşinoase.

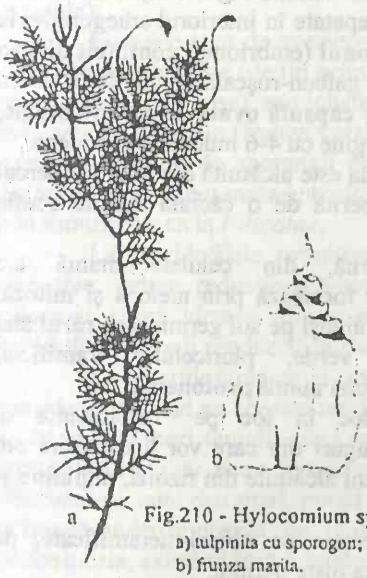


Fig.210 - Hylocomium splendens:
a) tulpinita cu sporogon;
b) frunza marita.

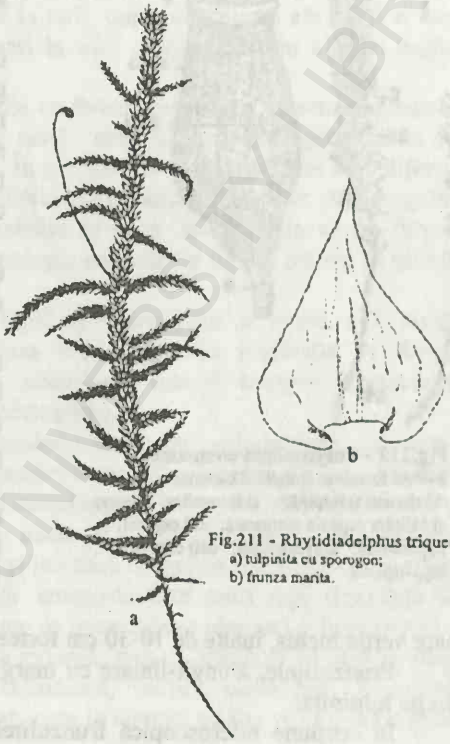


Fig.211 - Rhytidiadelphus triqueter:
a) tulpinita cu sporogon;
b) frunza marita.

Rhytidiadelphus triqueter (fig.211)

Prezintă tulpinițe reunite în tufe laxe, înalte de 10-20 cm erecte până la ascendente simple, sau cu ramuri dispuse penat.

Frunzulițele de formă ovată, la bază cordate, la vârf acuminate cu 2 nervuri pe mijloc până la ¾ din lungime sunt dispuse pe mai multe rânduri mai mult sau mai puțin îndepărtate (scvaros) de axul ramurilor şi tulpiniței.

Sporogonul cuprinzând seta lungă de 2-4 cm şi capsula ovată, nutantă, roşie-brună, se formează la axila ramurilor laterale.

Specie ombrofilă, moderat-acidofilă se dezvoltă abundent sub forma unor pajişti pe soluri revene jilav-umede din pădurile de fag, brad, molid şi amestecuri de fag cu răşinoase.

6.3.1.2.3. Ordinul Polytrichales

6.3.1.2.3.1. Familia Polytrichaceae

Polytrichum commune – Muşchiul de pământ (fig.212)

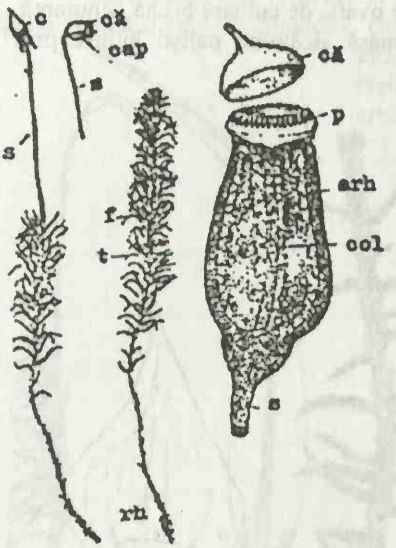


Fig.212 - Polytrichum commune: Individ femeiesc si individ barbatesc; rh) rizoizi; t) tulpinita; f) frunzulite; s) seta; c) caliptra capsula sectionata; ca) capacel; p) peristom; arh) arhespor; col) columela; cap) capsula.

Plantă dioică cu gametofitul diferenţiat în rizoizi, tulpiniţă şi frunzuliţe. În vârful tulpiniţelor se formează gametangiile (organele sexuale), arhegonul cu oosfera şi anteridiul cu anterozoizii.

Prin fecundarea oosferei de către unul dintre anterozoizi rezultă zigotul diploid din care prin diviziuni repetate în interiorul arhegonului ia naştere **sporogonul** (embrionul) constituit dintr-o **setă cilindrică** galben-roşcată, lungă de 6-12 cm terminată într-o **capsulă ovală** de culoare brunie, dreaptă, pe margine cu 4-6 muchii proeminente.

Capsula este alcătuită din urnă şi opercul (căpăcel), acoperită de o căciulă numită scufie sau caliptră.

În urnă, din celulele mamă ale arhesporilor se formează prin meioză şi mitoză, briosporii care ajunşi pe sol germinează rezultând un filament verde, pluricelular, ramificat, prevăzut cu rizoizi numit **protonemă.**

Din loc în loc pe protonemă se diferenţiază muguri din care vor lua naştere noi plante de muşchi alcătuite din rizoizi, tulpiniţie şi frunzuliţe.

Tulpiniţele de obicei neramificate, de culoare verde închis, înalte de 10-30 cm formează tufe dese ca nişte perniţe.

Frunzuliţele, alungit-liniare cu marginea dinţată şi vârful lung acuminat sunt dispuse altern pe tulpiniţă.

În secţiune microscopică frunzuliţele sunt alcătuite dintr-un singur strat de celule, numai nervura prezintă câteva sau mai multe straturi de celule. Pe faţa limbului se găsesc serii de lamele asimilatoare (ţesut asimilator) care acumulează apa între ele. Pe timp de uscăciune marginile limbului se răsfrâng peste lamelele asimilatoare împiedicând astfel evapotranspiraţia. Specie higrofilă, umbrofilă, acidofilă, creşte pe soluri sărace, prin păduri, tufişuri, pajişti montane, la periferia tinoavelor în molidişuri.

B. *Subregnul Cormobionta (Trachaeophytae)*

6.3.2. Încrengătura Pteridophyta

Cuprinde plante superior organizate cu corpul vegetativ un corm sporofitic diferenţiat în tulpină, frunze şi rădăcină, alcătuit din ţesuturi veritabile, specializate. În aceste organe se găsesc ţesuturi conducătoare lemnoase de tipul traheidelor scalariforme rareori în amestec cu trahee, ţesuturi conducătoare liberiene, reunite pentru prima dată într-un cilindru central – un stel primitiv de tipul protostelului, actinostelului, sifonostelului, artrostelului, dictiostelului. De

asemenea în cormul lor au mai apărut şi cortexul. Epiderma este prevăzută cu o cuticulă, stomate cu ostiolă, celule anexe legate şi dependente fiziologic de celulele stomatice.

Dimensiunile şi forma tulpinii sunt variabile de la pteridofitele erbacee până la cele arborescente şi lemnoase cu structură primară mai rar secundară.

Majoritatea pteridofitelor actuale, sunt plante erbacee cu tulpina subterană – rizom prevăzut cu rădăcini adventive (întâlnite frecvent la noi), dar multe dintre ele au şi o tulpină aeriană, arborescentă cu un buchet de frunze mari la vârf (răspândite mai ales în regiunile tropicale).

Frunzele sunt de asemenea foarte variabile ca formă, mărime şi structură. Unele sunt mici numite **microfile** (de tip primitiv), altele sunt mari – **macrofile** de la simplu până la dublu penat sectate (compuse), sau lobate rareori întregi. În procesul evoluţiei frunzele s-au diferenţiat fiziologic în **trofofile** (frunze verzi cu rol în asimilaţia clorofiliană), **sporofile** (frunze galbene, brunii) purtătoare de sporangii cu sporii, îngrămădite în spice sporifere la vârful tulpinilor (*Lycopodiatae*, *Equisetatae*), **trofosporofile** care îndeplinesc ambele funcţii (cu rol în asimilaţie şi în înmulţire), ca la *Filicatae*.

La pteridofilele primitive din ţesutul fertil al sporangelui în urma a 2 diviziuni succesive, prima reducţională-heterotipică, a doua homeotipică-de maturaţie se formează numeroşi spori identici din punct de vedere morfologic numiţi **izospori (homospori)**. Pteridofitele care îi produc se numesc izospore (homospore).

La pteridofitele mai evoluate, heterospore, sporii se diferenţiază pe sexe în **homoiospori** când au aceeaşi mărime şi în **heterospori** denumiţi **microspori** (spori masculi) şi **macrospori** (spori femeli) când sunt diferiţi ca dimensiune. Microsporii sunt foarte mici şi se formează în număr mare într-un **microsporange** situat pe o frunză numită **microsporofilă**. Macrosporii sunt mai mari, puţini la număr (1-4) şi iau naştere într-un macrosporange situat pe o frunză macrosporofilă. În lumea pteridofitelor izosporia este mult mai frecventă decât heterosporia, existând însă o întreagă gamă de forme de trecere între izospori şi heterospori.

Sporii sunt acoperiţi de 2 membrane, una externă, groasă, adeseori cu ornamentaţii pe suprafaţa sa numită **exospor** şi alta internă, celulozică, subţire, **endospor**. În exteriorul exosporului se mai află un înveliş subţire, **perispor**, care în contact cu apa se gelifică, facilitând fixarea sporului pe solul umed.

Ciclul de dezvoltare al pteridofitelor

Pteridofitele prezintă 2 generaţii heteromorfe, independente care se succed în mod obligatoriu. Sporofitul (S_{2n}) dominant, peren de care aparţine zigotul, embrionul, plantula, planta propriu-zisă pe care se formează sporangii cu pteridosporii. Gametofitul (Gn) care ia naştere din pteridospor, redus la un corp taloidic pluristratificat, lamelar, cordiform, cu diametrul de 1 cm, numit **protal** de culoare verde (parenchim bogat în cloroplaste) prevăzut cu rizoizi pe partea ventrală cu ajutorul cărora se fixează de substrat. Pe protalul, monoic rareori dioic ce trăieşte un singur an se diferenţiază **anteridii** cu **anterozoizi** spiralaţi, în vârf pluriflagelaţi şi **arhegoane** cu **oosfere**.

Anterozoizii (n) ieşiţi din anteridii inoată cu ajutorul flagelilor prin picăturile de apă până ajung la arhegon în care intră numai unul, fecundând oosfera (n) şi dând naştere **zigotului (2n)** cu care începe generaţia sporofitică, diploidă.

Dacă se are în vedere organizarea şi evoluţia corpului vegetativ, structura şi poziţia sporangiilor, pteridofitele pot fi împărţite în 4 clase: *Psilopsida* (Psilophytatae) *Lycopsida* (Lycopodiatae), *Sphaenopsida* (Equisetatae), *Pteropsida* (Filicatae).

6.3.2.1. Clasa Lycopsida (Lycopodiatae)

6.3.2.1.1. Ordinul Lycopodiales

6.3.2.1.1.1. Familia Lycopodiaceae

Lycopodium clavatum – Pedicuţa vântului, Brădişor (fig.213)

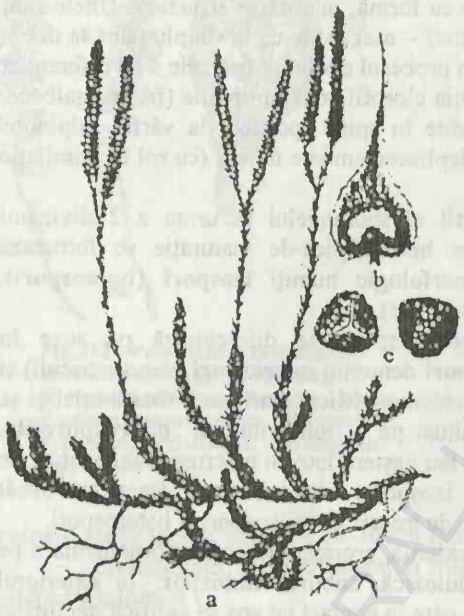


Fig. 213 - Lycopodium clavatum: a) planta cu spice sporifere (strobili); b) sporofila cu sporange reniforn; c) spori (izospori tetraedrici).

Plantă semilemnoasă cu tulpina plagiotropă şi fixată de sol prin rădăcini adventive ramificate dicotomic.

În secţiune transversală prin tulpină se observă următoarele ţesuturi: epiderma, sclerenchim, cortex, endoderm şi un cilindru central – plectostel. Frunzele sempervirescente, liniare, mici şi dese, sunt dispuse spiralat, cele de pe ramurile purtătoare de spice sporifere sunt reduse la solzi. Pe tulpină apar ramuri ortotrope terminate la vârf cu 1-2 spice sporifere alcătuite din sporofile ovate, pe margini dinţate, la vârf acuminate, galbene-verzui.

Fiecare sporofilă are la bază câte un sporange reniform ce se deschide printr-o crăpătură transversală, semicirculară. În sporange iau naştere numeroşi izospori, tetraedrici, haploizi cu un conţinut bogat în ulei şi pulbere sicativă. Creşte prin pădurile de foioase, conifere, tufărişurile de *Vaccinium* şi poieni, din zona montană până în cea subalpină.

Se întrebuinţează în medicină contra eczemelor, iritaţiilor, inflamaţiilor, în metalurgia fină pe pereţii formelor în care se toarnă aliajul, în recuzita teatrală la imitarea fulgerelor, exploziilor, incendiilor.

Huperzia selago (*Lycopodium selago*) - Brădişor (fig.214)

Plantă perenă, sempervirescentă înaltă de 10-20 cm, cu tulpina ascendentă de pe care pornesc ramuri arcuite, bifurcate, adesea reunite mai multe în fascicule aproape egale ca lungime. Frunzele liniar-lanceolate cu marginea întreagă, la vârf acuminate, toate verzi (trofofile) acoperă în întregime ramurile tulpinii. Sporangii de formă reniformă puţin numeroşi se formează la subsuara frunzelor verzi trofofile în partea superioară a ramurilor. Specie umbrofilă, acidofilă indicatoare de humus moder, creşte pe solurile reavene din molidişuri, turbării, pajişti turboase din regiunea montană până în cea alpină.

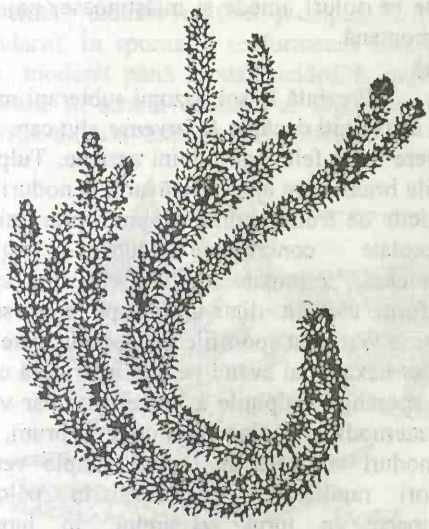


Fig. 214 - Huperzia selago.

6.3.2.2. Clasa Sphaenopsida (Equisetatae)

6.3.2.2.1.Ordinul Equisetales

6.3.2.2.1.1.Familia Equisetaceae

Equisetum arvense – Coada calului (fig.215)

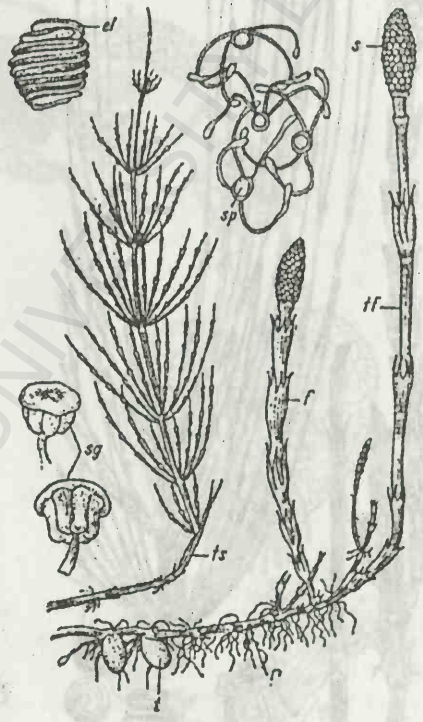


Fig. 215 - Equisetum arvense:
ts — tulpină sterilă; *tf* — tulpină fertilă; *s* — spic alcătuit din numeroşi sporangiofori *sg* — sporangiofori izolaţi alcătuiţi din sporofile peltate şi sporangi cu spori; *sp* — spori cu elatere; *el* — elaterele înconjură sporul înainte de diseminare; *f* — frunze verticilate, concrescute; *t* — tubercule; *r* — rizom.

Plantă erbacee având în sol un rizom articulat, ramificat, prevăzut cu rădăcini adventive şi tuberculi de mărimea unei alune.

De pe rizom cresc două feluri de tulpini: fertile de primăvară şi sterile de vară.

Tulpinile fertile sunt brun-roşcate, mici (de numai 5-15 cm înălţime), neramificate, articulate prezentând la noduri frunze solzoase brunii, fără clorofilă, reunite într-o teacă cu marginea dinţată. În vârful tulpinii se află un spic sporifer (strobil) conic alcătuit dintr-un ax pe care sunt dispuse numeroase verticile de sporofile peltat-pedicelate cu contur hexagonal.

Pe faţa inferioară a sporofilelor se găsescx câte 6-8 sporangii sesili în care se formează numeroşi spori mici-homoiospori haploizi prevăzuţi cu câte 4 elatere (apendici) ce provin din perispor şi care au rol în răspândire. După diseminarea sporilor din sporange tulpinile fertile degenerează (se usucă) fiind înlocuite cu altele sterile, verzi asimilatore înalte de 20-25 cm care vegetează până toamna când se usucă. Pe tulpinile sterile se găsesc în regiunea nodurilor, frunze mici, uninerve concrescute într-o teacă mică dinţată,

precum şi un număr mare de ramuri verzi dispuse verticilat care-i dă aspectul unei cozi de cal. Cilindrul central din tulpină este un artrostel. Creşte pe soluri umede şi mlăştinoase, pajişti, ogoare, începând cu regiunea de câmpie până în cea montană.

Equisetum telmateia (*E. maximum*) (fig.216)

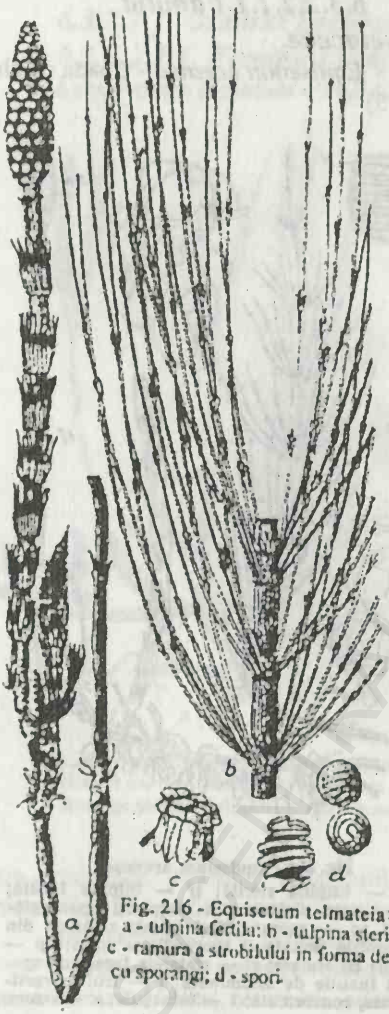


Fig. 216 - Equisetum telmateia: a - tulpina fertilă; b - tulpina sterilă c - ramura a strobilului in forma de scut cu sporangi; d - spori.

Prezintă în sol rizomi subterani mult mai dezvoltaţi decât la *E. arvense*, din care iau naştere tot 2 feluri de tulpini aeriene. Tulpini fertile brunii care apar primăvara, la noduri cu verticile de frunze brunii scvamiforme liniar-lanceolate concrescute într-o vagină albicioasă, terminate la vârf cu un spic fusiform alcătuit dintr-un ax pe care sunt dispuse verticilat sporofile peltat-pedicelate cu contur hexagonal având pe faţa inferioară câte 6-8 sporangi. Tulpinile asimilatoare apar vara cu internodii şi vagine verzi cu dinţi bruni, iar la noduri verticele de ramuri simple verzi, uneori ramificate. Vegetează în pâlcuri compacte în jurul izvoarelor, în lungul pâraielor, pe soluri mlăştinoase sau argiloase, bogate în carbonaţi de calciu, cum sunt cele din unele molidişuri şi făgete.

6.3.2.3. Clasa Pteropsida (Filicatae)

6.3.2.3.1. Ordinul Filicales

6.3.2.3.1.1. Familia Polypodiaceae

Dryopteris filix-mas – Feriga de pădure (fig.217)

Plantă perenă care are în sol un rizom orizontal gros şi lung acoperit de solzi bruni ce reprezintă resturile peţiolurilor frunzelor din anii precedenţi. De pe rizom se răspândesc în sol numeroase rădăcini adventive.

Tot din rizom iau naştere în fiecare primăvară frunze cu peţiolul scvamos, brun-roşcat şi cu limbul diublu penat sectat, cu segmentele primare (aripile sau cele de ordinul I) lanceolate, lung-acuminate iar cele secundare în număr de peste 15, pe fiecare parte (aripioarele sau de ordinul II) oblong – ovate cu vârful rotunjit şi marginea fin serată.

Sporangii grupaţi în sori de formă rotundă sunt acoperiţi de o membrană subţire persistentă – induziu reniform şi dispuşi de o parte şi de alta a nervurii aripioarelor (segmentelor secundare). În sporangii se formează izospori haploizi. Specie umbrofilă, de soluri reavăn-jilave, moderat până la slab acidofilă, indicatoare de humus de tip moder sau mull-moder, vegetează în stratul erbaceu al făgetelor, brădetelor, amestecurilor de fag şi răşinoase, al şleaurilor de deal. Este plantă medicinală.

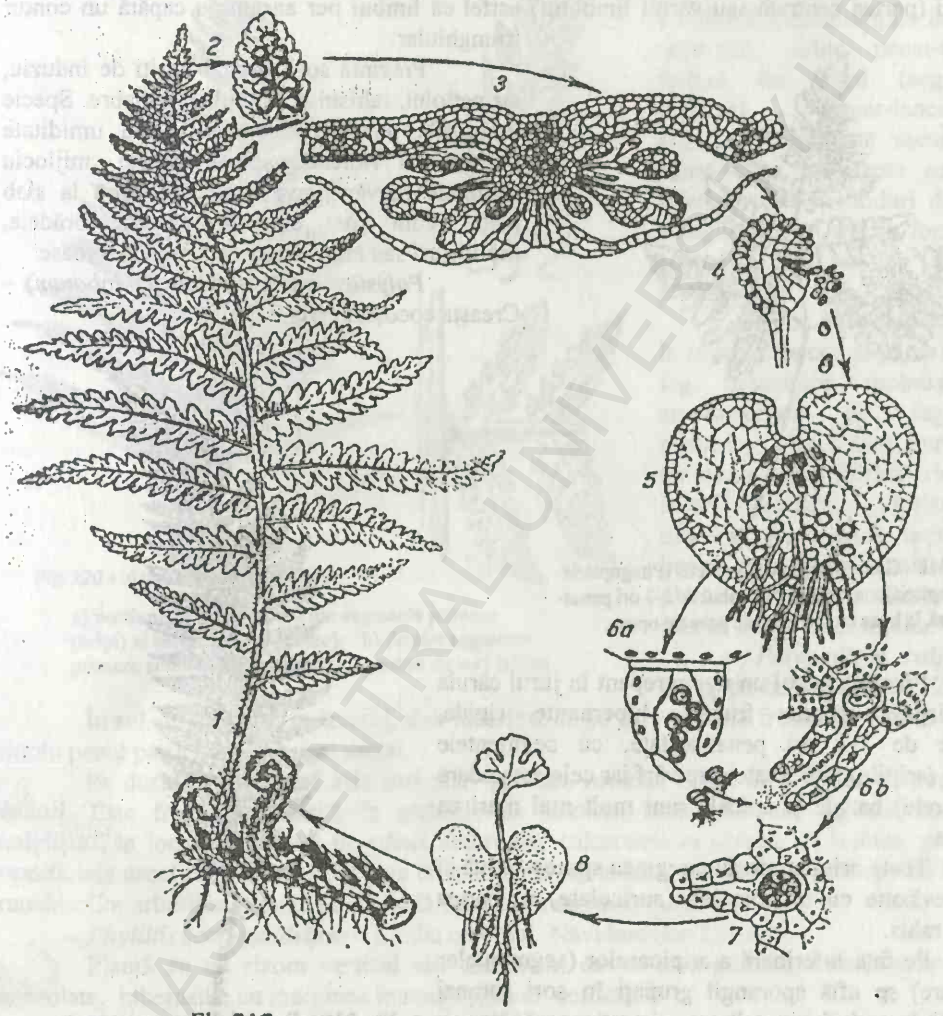


Fig.217 - *Dryopteris filix-mas* — ciclul evolutiv:
1 — aparatul vegetativ; *2* — lob cu sori; *3* — secţiune prin sor; *4* — sporange cu spori; *5* — protal cu organe sexuale; *6a* — anteridie cu anterozoizi; *6b* — archegon cu oosferă; *7* — oul (zigotul); *8* — embrionul germinînd.

Gymnocarpium dryopteris (*Phegopteris dryopteris, Dryopteris disjuncta*) (fig.218)

Prezintă un rizom subțire pe care se formează frunze cu limbul de 2-3 ori penat sectat, cu segmentele primare aflate la baza limbului în nunmăr de 2 opuse și aproape egale cu restul limbului (partea centrală sau vârful limbului) astfel că limbul per ansamblu capătă un contur triunghiular.

Prezintă sori rotunzi lipsiți de induziu, iar pețiolul, rahisul și limbul sunt glabre. Specie umbrofilă, iubitoare de stațiuni cu umiditate atmosferică ridicată, soluri lutoase, mijlociu profunde reavăn-jilave moderate până la slab acide, cum sunt cele din făgete, brădete, molidișuri sau amestecuri de fag cu rășinoase.

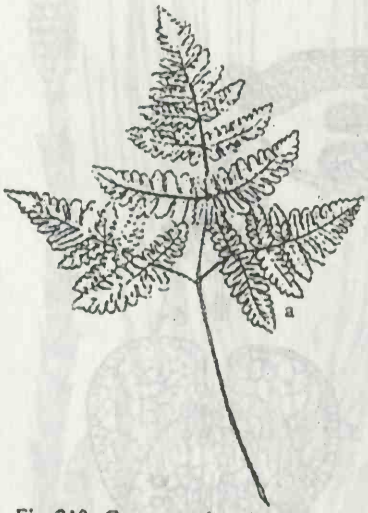


Fig. 218 - Gymnocarpium dryopteris (Phegopteris dryopteris): a) frunza cu limbul de 2-3 ori penat-sectat, la baza cu 2 segmente primare opuse.

Polystichum aculeatum (*P.lobatum*) – Creasta cocoșului (fig.219)

Prezintă în sol un rizom repent în jurul căruia sunt dispuse spiralat frunzele hibernante, rigide, pieloase de 2-3 ori penat-sectate, cu segmentele primare (aripile) îndreptate spre vârf iar cele secundare (aripioarele) bazale și apicale sunt mult mai mari ca celelalte.

Toate aripioarele au marginea spinos-serată și sunt prevăzute cu un mic lob (auriculate) în partea dinspre rahis.

Pe fața inferioară a aripioarelor (segmentelor secundare) se află sporangii grupați în sori rotunzi acoperiți de un induziu peltat persistent asemănător cu o umbrelă.

Specie umbrofilă, mezohigrofilă, slab până la moderat-acidofilă, iubitoare de stațiuni cu umezeală

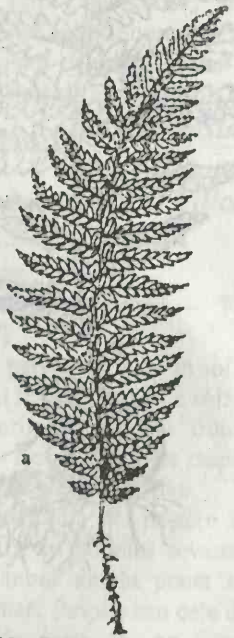


Fig.219 - Polystichum aculeatum: a) frunza cu limbul dublu penat-sectat, iar segmentele secundare (aripioarele) cu marginea spinos serata.

atmosferică, soluri lutoase, reavăn-jilave sau jilave, bogate în humus.Vegetează în pădurile montane de pe povârnişuri şi chei cum sunt făgetele în amestec cu paltinul, arţarul, ulmul, frasinul.

Athyrium filix - femina – Spinarea lupului (fig.220)

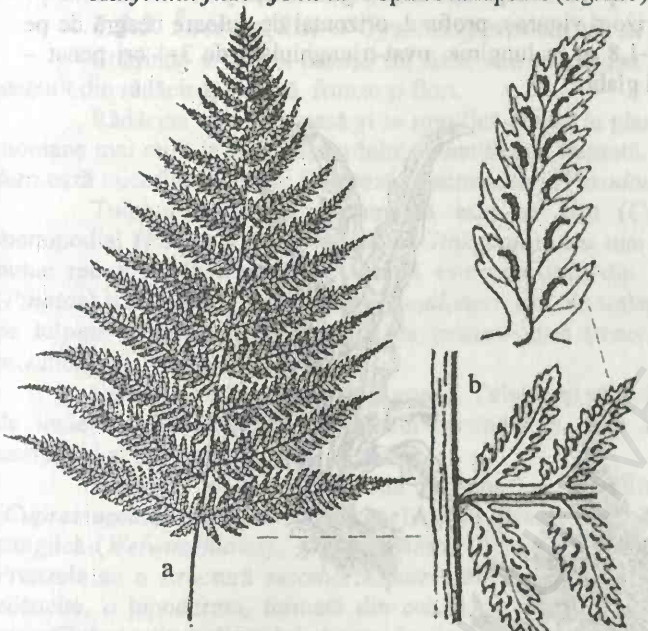


Fig.220 - Athyrium filix-femina.

a) portiune de limb format din segmente primare (aripi) si secundare (aripioare); b) detaliu segmente primare si secundare pe dos cu 2 randuri de sori falcati.

Prezintă un rizom scurt şi gros de pe care pornesc frunze cu limbul alungit-eliptic la vârf, acuminat, dublu penat-sectat, format din aripi (segmente primare) liniar-lanceolate, aripioare (segmente secundare) penat-fidate prevăzute pe faţa inferioară cu 2 rânduri de sori alungiţi, falcaţi sau în formă de potcoavă, ce au un induziu persistent.

Este frecvent întâlnită în stratul erbaceu al pădurilor de fag, brădetelor, molidişurilor, amestecurilor de fag cu răşinoase, în biotopuri cu umiditate atmosferică ridicată, soluri reavăne, jilav-umede, moderat acide până la neutre, bogate sau sărace în calcar. Este plantă umbrofilă indicatoare de humus de tip mull-moder.

Polypodium vulgare – Feriguţă. Iarbă dulce (fig.221 C)

În sol are un rizom orizontal, slab tuberizat de pe care pornesc frunze perene cu limbul simplu penat partit până la penat sectat.

Pe dosul frunzelor se află sori mari galbeni, rotunzi, lipsiţi de induziu, dispuşi pe 2 rânduri. Este frecvent întâlnită în pădurile de foioase, amestecuri de fag cu răşinoase, molidişuri, în locuri pietroase, pe stânci umbroase, calcaroase în alveole cu humus, pe soluri superficiale uscat-revene până la jilave cu humus de tip moder, pe ziduri, uneori epifită la baza trunchiurilor arborilor. Plantă medicinală folosită în combaterea bronşitei.

Phyllitis scolopendrium – Limba cerbului. Năvalnic (fig.221 A)

Plantă cu un rizom vertical sau ascendent de pe care pornesc frunze simple, lat-lanceolate, hibernante cu marginea întreagă şi baza cordată.

Pe dosul frunzei se găsesc sori liniari şi paraleli între ei, în poziţie oblică faţă de axa frunzei, la început acoperiţi de o induzie.

Vegetează pe stânci calcaroase, umbrite, chei şi povârnişuri în staţiuni cu umiditate atmosferică, adăpostite de vânt, cu soluri rendzinice, cu conţinut bogat în subastanţe nutritive şi baze, prin pădurile umede de fag şi cele în amestec cu paltinul, ulmul, arţarul, frasinul.

Pteridium aquilinum –Ţolul lupului. Feriga de câmp (fig.221, B,B')

Plantă perenă în sol cu un rizom viguros, profund, orizontal de culoare neagră de pe care se ridică o frunză mare de 0,5-1,8 m în lungime, ovat-triunghiulară de 3-4 ori penat – sectată cu peţiolul lung, gros, neted şi glabru.

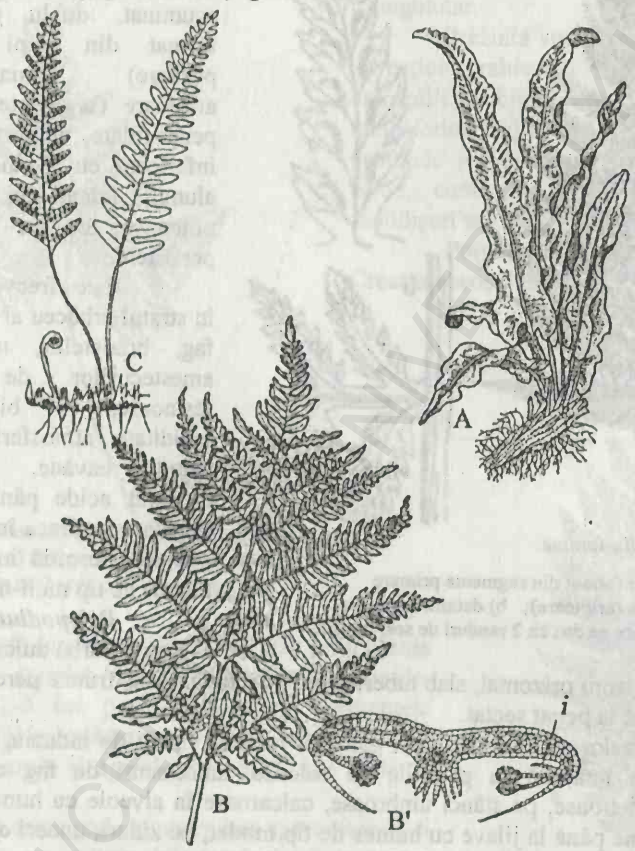


Fig.221 - Polypodiaceae:
A) Phyllitis scolopedrium;
B) Pteridium aquilinum; B') sectiune prin sor; i) induziu;
C) Polypodium vulgare.

Sorii formează o linie continuă pe marginea inferioară a segmentelor de ultim ordin fiind cel mai adesea lipsiţi de induziu.

Creşte prin pădurile rărite, gorunete şi făgete cu consistenţă mai redusă, în parchete, poieni, margini de păduri, pajişti puţin păşunate, din regiunea de dealuri până în cele montane.

Este o specie de lumină-semiumbră, de soluri uscate-revene, sărace în baze, cu humus de tip moder, cu o reacţie moderat-acidă. Este toxică.

6.3.3. Încrengătura Gymnospermatophyta (Pinophyta)

Cuprinde arbori şi arbuşti rar liane sau subarbuşti reprezentate de un corm complet, alcătuit din rădăcină, tulpină, frunze şi flori.

Rădăcina este lemnoasă şi se ramifică numai în plan vertical, monopodial, la formele montane mai mult la suprafaţa solului – ramificaţie trasantă. La unele specii (*Pinus*) rădăcinile formează micorize, la altele formează pneumatofori (*Taxodium*).

Tulpina întotdeauna lemnoasă este un **stip** (*Cycadatae*), un **trunchi** ramificat monopodial (*Pinatae*) sau simpodial (*Ginkgoate*), sau mai poate fi **lianoidă** (*Gnetatae*), un butuc redus (*Welwitschiales*). Lemnul este constituit din traheide cu punctuaţiuni areolate (*Pinatae*) scalariforme şi spiralate (*Cycadatae*) sau din traheide inelate (*Gnetatae*). La *Pinatae* pe tulpină se pot afla 2 categorii de ramuri: mari (macroblaste) şi mici (microblaste sau brachiblaste).

Liberul este lipsit de celule anexe. Tulpina şi rădăcina cresc în grosime prin formarea de inele anuale constituite din lemn secundar şi liber secundar rezultate din activitatea cambiului şi felogenului.

Frunzele pot fi scvamiforme (solzoase) neclorofiliene (*Ephedrales*) sau clorofiliene (*Cupressaceae*), aciculare (*Pinaceae*), lăţite (*Gnetales*), bilobate (*Ginkgoales*), în formă de panglică (*Welwitschiales*), penat divizate (*Cycadatae*), persistente, dispuse altern rar opuse. Frunzele au o structură xeromorfă prezentând o epidermă cutinizată cerificată cu stomatele adâncite, o hipodermă, formată din celule cu pereţii sclerificaţi, un parenchim asimilator - mezofilul constituit din celule bogate în cloroplaste şi canale secretoare.

Florile sunt unisexuate monoice mai rar dioice (*Ginkgo*, *Taxus*, *Juniperus*) şi au o conformaţie strobilară, de con, complet lipsite de periant (achlamidee) sau cu un periant redus la *Gnetate*.

Floarea masculă are mai adesea forma unui con mic lung până la 2 cm alcătuit dintr-un ax pe care sunt dispuse în spirală sub forma unor solzi numeroase stamine (microsporofile), având pe faţa inferioară câte 2 saci polenici (microsporangi ovali) în care prin meioză (proces numit microsporogeneză) se formează microspori sau granule de polen grupaţi în tetrade. La maturitate, sacii polenici se deschid printr-o crăpătură longitudinală, punând în libertate granulele de polen prevăzute cu 2 saci aeriferi latero-bazali, ce sunt purtate de vânt până la florile femeieşti (polenizare anemofilă).

Granula de polen matură este învelită de un perete – **sporodermă** format din 2 pături: una externă groasă, împregnată cu saprolenină numită **exină** şi alta internă subţire, celulozică, numită **intină**.

Pe părţile latero-bazale, exina se desprind de intină formându-se cei 2 saci cu aer. În interiorul granulei de polen se află o celulă mare cu nucleu voluminos – **celulă vegetativă** şi o celulă mică anteridială numită **generativă**, lipită de 2 celule protaliene.

După polenizare când granula de polen a ajuns pe ovul, celula vegetativă dă naştere unui tub polinic, care sparge exina şi se îndreaptă spre oosfera dintr-un arhegon.

În acest moment celula generativă se divide în două: o celulă soclu sterilă şi o celulă spermatogenă (fertilă). După un anumit interval (abia în anul următor) celula spermatogenă se divide şi ea (când are loc cea de-a cincea diviziune) proces numit **microgametogeneză**, dând naştere la 2 gameţi masculi imobili numiţi spermatii sau nuclei spermatici, ei reprezintă microgameţii omologi cu anterozoizii briofitelor şi petridofitelor.

Florile femeieşti sunt grupate în conuri lungi până la 20 cm situate pe vârful unor ramuri tinere pe care poate persista 1-2 ani.

Conul femel cu valoare de inflorescenţă este alcătuit dintr-o axă pe care sunt dispuse în spirală carpelele (solzi fertili) numite şi macrosporofile, dublate la exterior de bractei (solzi sterili).

Carpela cu solzul steril (bractea) alcătuiesc o singură floare, iar ansamblul carpelelor (florilor) dispuse spiralat pe axul conului alcătuiesc o inflorescenţă femelă.

Pe faţa internă, carpelele poartă câte 2 ovule (macrosporangi) de formă ovală. Fiecare ovul prezintă un înveliş extern numit **integument**, care lasă la partea superioară o deschidere numită **micropil**, sub care se află un gimnosperme, o adâncitură numită **cameră polinică**. În interiorul ovulului se află un ţesut parenchimatic numit **nucelă**, în care se formează prin meioză 4 macrospori (n) dintre care 3 se resorb, iar cel rămas va genera prin diviziuni repetate **endospermul primar haploid** spre deosebire de endospermul secundar al angiospermelor care este triploid. În endospermul primar se formează **2 arhegoane** fiecare cu câte un gamet femel, numit **oosferă**.

Fecundaţia este simplă pentru că numai oosfera este fecundată de câte o spermatie care pătrunde în arhegon rezultând zigotul (şi nu dublă ca la angiosperme). Fecundaţia este un proces foarte îndelungat care durează aproape un an de la formarea tubului polinic şi a spermatiilor până la pătrunderea acestora în arhegon la oosferă, ea putând fi **zoidiogamă** (la *Cycadatae*, *Ginkgoatae*), **sifonogamă** (*Pinatae* şi *Gnetatae*). Din zigot prin mitoză rezultă un proembrion cu circa 1000 de nuclei în care se produce citokineza, diferenţiindu-se histologic într-o primă etapă un embrion cu suspensorul implântat în endospermul primar, care fiind bine hrănit se diferenţiază în cele 3 organe primordiale: radicula, tigela şi gemula. Într-o ultimă etapă embrionul devine o plantulă mică în miniatură cu 2-18 cotiledoane verzi, iar ovulul se transformă în sămânţă. În timpul germinării plantula emite din radiculă o rădăcină monopodială, tigela devine colet iar gemula generează tulpina ramificată cel mai adesea tot monopodial.

Semințele unor conifere (pin, molid, brad) sunt prevăzute cu o aripioară membranoasă care ajută la diseminare, altele cu un înveliş cărnos numit aril (la *Taxus*), pseudodrupă (*Ginkgo*), pseudobacă (*Juniperus*).

Ciclul de dezvoltare al gimnospermelor

Ca urmare a adaptării definitive la mediul terestru, sporofitul este net dominant ca durată şi dimensiune, iar gametofitul foarte redus şi inclus în organele sporofitului.

Sporofitul (sporofaza) este reprezentzat prin zigot, embrion, sămânţă, plantulă, plantă matură floriferă posedând conuri mascule – microsporofile cu miocrosporangi şi conuri femele-macrosporofile cu macrosporangi.

Gametofitul (gametofaza) este reprezentat de către microspor sau granulul de polen ce include microprotalul (celula vegetativă, celulele protaliene) şi anteridia (celula generativă); macrosporul ce include macroprotalul cu endospermul primar şi arhegoanele.

Gimnospermele se grupează în 5 clase: *Cycadopsida* (Cycadatae), *Bennetettitopsida* (Bennettitatae), *Ginkgopsida* (Ginkgoatae), *Conipheropsida* (Pinatae), *Gnetopsida* (Genetatae).

6.3.3.1.Clasa Ginkgopsida (Ginkgoatae)

6.3.3.1.1.Ordinul Ginkgoales

6.3.3.1.1.1.Familia Ginkgoaceae

Ginkgo biloba – Arborele pagodelor (fig.222)

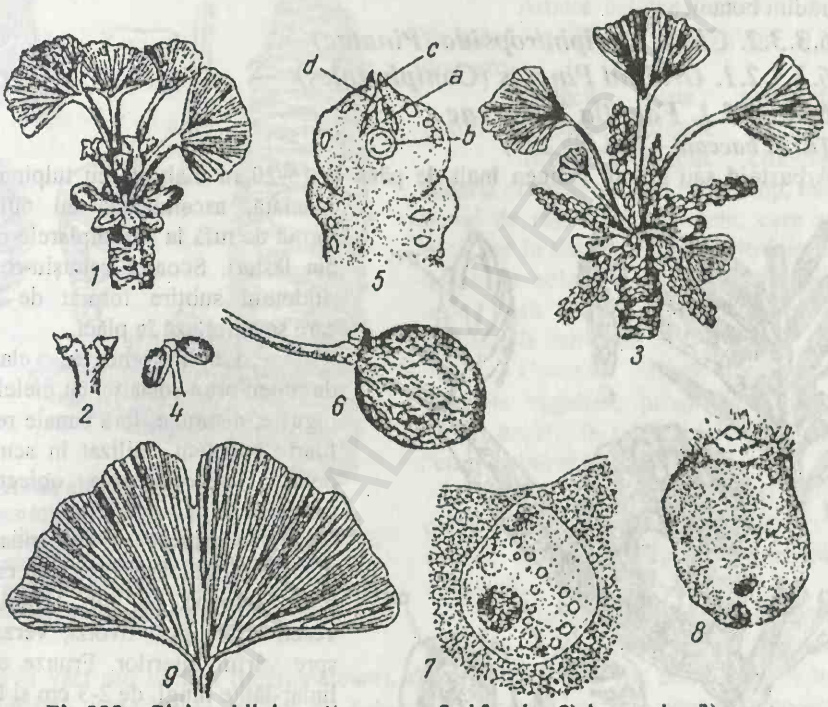


Fig.222 - Ginkgo biloba: 1) ramura cu flori femele; 2) doua ovule; 3) ramura cu flori mascule; 4) stamina cu 2 saci polinici penduli; 5) ovul in sectiune: a) nucela; b) endosperm primar; c) integument; d) camera polinica; 6) samanta matura; 7) arhegon; 8) anterozoid; 9) frunza.

Arbore de mărimea I înalt până la 30 m, diametru 2-3 m, originar din China Orientală.

Tulpina dreaptă ramificată simpodial, acoperită de o scoarţă gălbuie-cenuşie, ritidom subţire cenuşiu – negricios cu crăpături largi şi solzi rotunjiţi. Lujeri lungi şi scurţi gălbui-brunii cu cicatrice evidente după căderea frunzelor, prevăzuţi cu muguri alterni, conici, perpendiculari-patenţi. Frunze căzătoare, în formă de evantai, bilobate, lung peţiolate cu o nervaţiune dicotomică.

Flori unisexuat dioice, cele bărbăteşti sub formă de amenţi grupate câte 2-8, cele femeieşti lung pedunculate formate dintr-o carpelă redusă, cu 2 ovule din care se dezvoltă numai unul, neprotejat, aşezat pe o umflătură cărnoasă. Paralel cu formarea embrionului din oosfera fecundată a arhegonului, partea externă a integumentului ovulului devine cărnoasă generând **sarcotesta** ce conţine pungi secretoare, celule tananifere, clorofilă, amidon, iar cea internă se sclerifică luând aspectul unui sâmbure – **sclerotesta.**

Sămânţa astfel formată este un fruct fals rotund, gălbui cu miros neplăcut la coacere, numit pseudodrupă. Specie de lumină, termofilă, mezofilă, euritrofă, cu creştere rapidă în tinereţe, longevitate mare, cu fructificare abundentă, este cultivată în scop ornamental prin parcuri, grădini botanice.

6.3.3.2. Clasa Conipheropsida (Pinatae)

6.3.3.2.1. Ordinul Pinales (Conipherales)

6.3.3.2.1.1. Familia Taxaceae

Taxus baccata – Tisă (fig.223)

Arbustoid sau arbore indigen înalt de până la 15-20 m înălţime cu tulpina dreaptă canelată, ascendentă sau culcată, în formă de tufă la exemplarele provenite din lăstari. Scoarţa cenuşiu-roşcată cu ritidomul subţire format de timpuriu care se exfoliază în plăci.

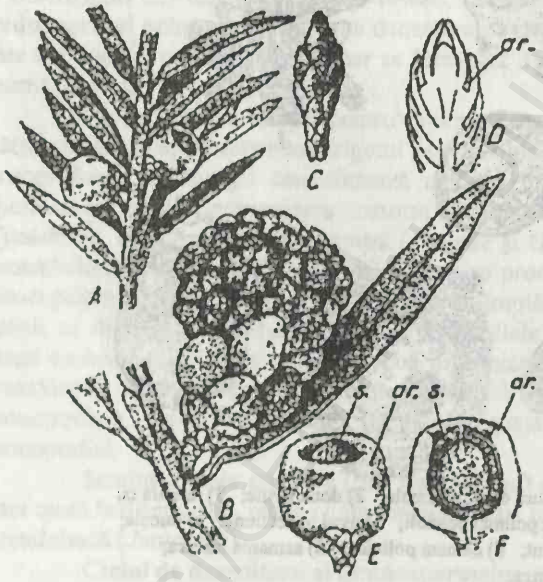


Fig.223 - *Taxus baccata:*
A — ramură cu 2 seminţe; *B* — floare masculină; *C* — floare femelă; *D* — secţiune prin floare femelă; *ar.* — bractee ce vor forma arilul; *E, F* — sămânţa (s.) învelită în aril (ar).

Lemn omogen, elastic cu duramen brun-roşiatic, cu inelele anuale înguste, distincte, fără canale rezinifere, foarte rezistent, utilizat în sculptură şi pentru confecţionarea obiectelor de birou.

Coroana ovoidal-conică, ulterior globuloasă, deasă cu ramuri vii până aproape de sol. Lujeri subţiri, verzi, cu muguri ovoizi, verzi grupaţi spre vârful lujerilor. Frunze aciculare, liniar-lăţite lungi de 2-3 cm şi late de 2-2,5 mm, moi neînţepătoare, pe faţă verzi-închise, lucitoare, pe dos verzi-gălbui, cu o nervură mediană proeminentă sunt dispuse pe 2 rânduri (bipectinat) pe lujeri. Frunzele conţin alcaloidul taxina, toxic pentru cai.

Flori unisexuate dioice, cele mascule terminale constituite din 8-10 stamine în formă de scut, cele femele, laterale, solitare, formate dintr-un singur ovul, aşezate pe lujeri scurţi scvamoşi.

Sămânța este negricioasă acoperită de un înveliș cărnos roșu-aril, reprezintă un fruct fals numit galbulus, de la care este comestibil numai arilul. Specie umbrofilă în tinerețe la adăpost și de lumină mai târziu, mezotermă-termofilă, mezofilă care formează un subetaj al tisei benefic pentru acoperirea și protecția solului prin făgete și mai ales în pădurile de amestec. Este cultivată ornamental prin parcuri, grădini pentru tufele sale globuloase, compacte care suportă tunderea. Din cauza raritații și intrării în extincție este declarată monument al naturii, fiind ocrotită.

6.3.3.2.1.2. Familia Pinaceae

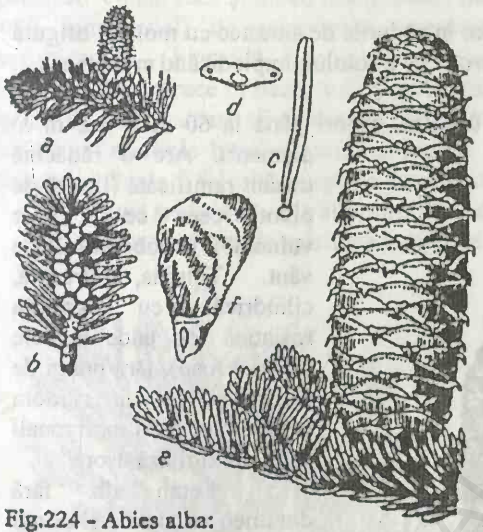


Fig.224 - Abies alba:
a) ramura cu o inflorescenta femela (con femel lung);
b) ramura cu flori mascule (amenti, conuri mascule mici);
c) frunza turtita dorsoventral cu varful emarginat;
d) sectiune prin frunza; e) con matur din anul precedent;
f) samanta trimuchiata cu aripioara galben-roscata.

Abies alba – Bradul alb (fig.224)

Arbore indigen de mărimea I înalt de până la 30-40 m înălțime și 1-2 m diametru.

Rădăcina este pivotantă cu ramificații bogate, profunde.

Tulpina dreaptă, cilindrică cu scoarța cenușiu-verzuie mult timp, netedă, cu pungi de rășină proeminente, care se sparg ușor, iar la bătrânețe cu un ritidom cenușiu-negricios solzos. Lemn fără duramen, alb, ușor, lipsit de pungi cu rășină și care se aschiază la debitare.

Coroana deasă, compactă cu verticile regulate, piramidal cilindrică cu vârful ascuțit în tinerețe și sub forma unui "cuib de barză" la bătrânețe.

Ramurile de ordinul I și II, orizontale, lujeri cenușii-gălbui, cu muguri ovoizi, obtuzi, nerășinoși exceptând cei terminali.

Frunzele aciculare (lungi de 2-3 cm, late de 1-2 mm), turtite dorso-ventral, emarginate la vârf sau obtuze (neînțepătoare), dispuse bipectinat (pe două rânduri în lungul lujerului) pe față verde-închis, pe dos cu 2 dungi alb-argintii, pe care sunt așezate stomatele, sempervirescente (cad treptat după 6-15 ani).

Flori unisexuate monoice, cele mascule grupate în conuri (amenți) ovale mici (lungi de 1,5-2 cm) pendule, galben-verzui sau roșietice, cele femele în conuri cilindrice, erecte, mari (lungi de 10-20 cm), cu bracteele răsfrânte, mai lungi decât solzii.

La maturitate solzii se desfac și cad odată cu semințele, rămânând pe lujeri numai axele conurilor. Sămânța trimuchiată, gălbuie este prevăzută cu o aripioară galben-roșiatică. Specie umbrofilă (sciafilă), puieții putând rezista la umbra făgetelor 40-50 de ani rămânând piperniciți, fiind capabili să-și reia creșterea dacă sunt puși în lumină.

Este pretențios față de condițiile de sol având o creștere și regenerare naturală cea mai bună pe solurile cu troficitate ridicată (mezotrofe-eutrofe) bine aprovizionate cu apă (mezofit-

mezohigrofit) cum sunt cele brun-eumezobazice cu textură lutoasă sau luto-argiloasă formate pe coglomerate sau pe rocile marno-gresoase.

Este o specie mezotermă, sensibilă la geruri şi înghețurile târzii în stadiul juvenil, afectată de rupturi în cazul zăpezilor umede, rezistentă la doborâturile de vânt. Are o creştere înceată în tinerețe care se activează după vârsta de 15-20 ani şi rămâne mult timp susținută.

Creşte la limita inferioară a etajului boreal (zona răşinoaselor) unde formează arborete pure (Carpații Meridionali) arealul său se suprapune cu cel al fagului (Carpații Orientali, Carpații de Curbură, Munții Apuseni) unde formează arborete de amestec (amestecuri de răşinoase cu fagul),

Este specie importantă silvicultural deoarece în pădurile de amestec cu molidul asigură stabilitate impotriva vânturilor puternice şi o bună protecție a solului, împiedicând eroziunea.

Picea abies – Molidul (fig.225)

Arbore indigen de mărimea I, înalt de 30-40 m, uneori până la 60 m şi 1-2 m în diametru. Are o rădăcină trasant ramificată (lipsită de pivot) ceea ce îl face vulnerabil la doborâturile de vânt. Tulpina, dreaptă, cilindrică cu scoarța roşiatică (de unde numele de brad roşu), fără pungi de răşină şi cu un ritidom subțire cu solzi poligonali care se exfoliază uşor.

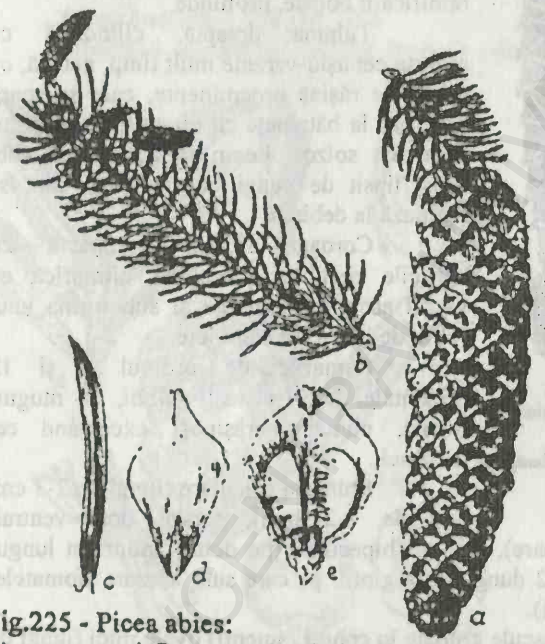


Fig.225 - Picea abies:
a) ramura cu o inflorescenta femela (con femel lung cilindric); b) ramura cu flori mascule (amenti sau conuri mici) rosii-purpurii; c) frunza rigida rombica cu varful ascutit; d) carpela cu solzul fertil (macrosporofila) lat-alungit dublat in exterior de solzul steril (bractea) ingust si scurt; e) solz carpelar cu 2 seminte triunghiulare.

Lemn alb, fără duramen cu canale şi pungi rezinifere, uniform, uşor elastic, trainic, folosit în construcții, tâmplărie, industria celulozei, lemn de rezonanță utilizat la fabricarea instrumentelor muzicale.

Coroana piramidală, columnară cu vârful ascuțit, la vârste înaintate, cu ramurile dispuse în verticile evidente.

Lujeri bruni-roşietici sau gălbui-roşietici cu muguri ovoizi sau conici, nerăşinoşi. Frunze aciculare scurte (1-2 cm) verzi-închis, rigide, rombice în secțiune, ascuțite la vârf (înțepătoare) dispuse spiralat pe lujeri, are persistă 5-12 ani.

Flori unisexuate monoice, cele mascule alcătuind conuri (amenți) mascule roșii-purpurii, lungi de 1,5-2 cm, cele femele sunt grupate în conuri cilindrice lungi de 10-15 cm, groase de 3-4 cm, pendente, roșii-violacee la maturitate brune-gălbuie, cu solzi persistenți, rombici, acuminați sau rotunjiți cu vârful trunchiat sau denticulat. Semințe mai mici decât la brad lungi de 4-5 mm, triunghiulare, brune-închise cu aripioara rotunjită.

Fructifică frecvent (odată la 2-3 ani), abundent cu regenerare naturală ușoară din semințiș pe solul umed și pe trunchiurile căzute aflate în descompunere (regenerare pe cadavre).

Molidul aparține arealului boreal-nordic-montan (1300-1800 m altitudine) fiind o specie de climat rece și umed (temperaturi medii anuale + 2°C până la + 4°C, precipitații 800-1000 mm anual) de semiumbră, mezotermă-oligotermă (rezistentă la ger), mezofilă-mezohigrofilă – higrofilă, în stațiuni cu soluri podzolice, brune acide, andosoluri, rendzine, turbării, acide, sărace în baze. Suferă de rupturi la căderi de zăpadă, frecvent doborâtă de vânt. Specie de mare valoare silviculturală, datorită creșterii rapide, producție ridicată, lemn de bună calitate cu multiple întrebuințări. Cu funcție de protecție a solului și hidrologică, reglator al climatului. Poate fi folosită ca specie ornamentală în amenajarea pădurilor-parc.

Pinus sylvestris – Pin silvestru. Pin comun (fig.226)

Arbore indigen de mărimea I, înalt de 40-50 m și diametru de 1 m.

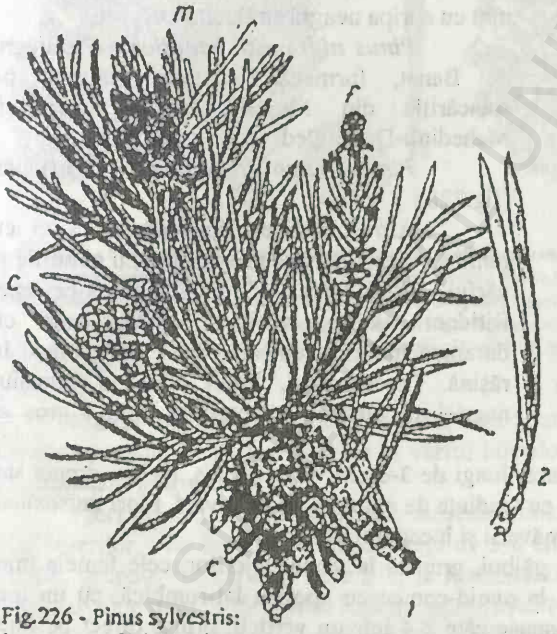


Fig.226 - Pinus sylvestris:
1 - ramura cu flori masculе -amenti, conuri mici(m), cu o inflorescenta femela - con lung ovoidal (f) si doua conuri femele mature, ovoidale, brune cenusii cu seminte cenusii (c);
2– brahiblast cu doua frunze (ace) intr-o teaca comuna.

Rădăcina pivotant - trasantă, tulpina variat conformată de la dreaptă până la sinuoasă cu o scoarță aspră cenușiu-roșcată care se transformă într-un ritidom roșu-cărămiziu cu exfoliere în plăci solzoase.Lemn cu duramen roșiatic - cărămiziu, cu conținut ridicat de rășină foarte rezistent, trainic folosit în construcții, lemn de mină etc. Coroana la început conică, apoi tabulară cu ramificații neregulate.

Lujeri groși bruni-cenușii cu muguri ovoizi, alungiți, slab rășinoși.

Frunze aciculare grupate câte două într-o teacă comună pe microblaste, lungi de 4 - 7 cm, rigide, drepte, verzi-albăstrui care persistă 2-3 ani.

Flori unisexuate monoice, cele mascule organizate în conuri (amenți) situate la vârful lujerilor tineri, cele femele lungi de 3-7 cm, ovoidale cu o apofiză rombică, brune-cenușii, care

cad după maturitate. Seminţe, cenuşii sau negricioase cu aripioare lăţite la mijloc. Creşte în zona colinară sau montană pe toate formele de relief, pe roci variate (granite, bazalte, gresii, argile, şisturi, calcare, nisipuri), pe soluri uşoare, oligotrofe.

Specie de mare randament economic, cu toleranţă mare faţă de toţi factorii ecologici ce poate fi folosită cu succes în împădurirea terenurilor degradate precum şi în scop ornamental în parcuri, grădini, arbore de aliniament stradal.

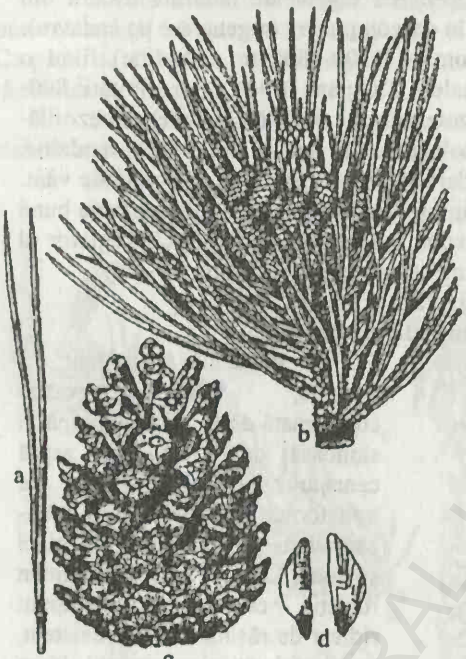


Fig.227 - Pinus nigra ssp.nigra:
a) brahiblast cu 2 frunze (ace) într-o teacă comună;
b) ramura cu flori mascule (amenţi, coduri mici);
c) con femel matur ovoidal cu apofiza rombica bruna-galbuie;
d) seminte cu aripioare.

Pinus nigra ssp. ***nigra*** – Pin negru austriac (fig.227)

Arbore exotic de mărimea I înalt de până la 40 m, cu coroana ovoidal-piramidală. Tulpina dreaptă, cilindrică, cu un ritidom cenuşiu-negricios, adânc crăpat. Frunze aciculare, verzi-întunecate, rigide, lungi de 8-14 cm grupate câte două într-o teacă comună pe un brahiblast. Conurile femele ovoide, brune-gălbui de 4-7 cm în lungime, cu apofiza rombică, brună-gălbuie, lucitoare.

Seminţe ovoid-alungite, lungi de 5-6 mm cu apripa neagră strălucitoare.

Pinus nigra ssp. ***banatica*** – Pin negru de Banat, formează arborete naturale pe stâncăriile din Munţii Cernei, Almajului, Mehedinţi-Domogled.

Pinus mugo (*P.montana*) – Jneapăn (fig.228)

Arbust indigen înalt pânăla 3 m cu tulpina culcată la bază pe sol, apoi cu ramurile şi vârful ascendente. Scoarţa brună-cenuşie. Ritidom subţire, mărunt, solzos, lemn cu duramen închis la culoare, dens, greu, bogat în răşină. Lujeri groşi, bruni până la cenuşiu-negricioşi, elastici, adaptaţi la stratul gros al nămeţilor şi vânturilor puternice.

Frunze aciculare câte 2 într-o treacă, lungi de 3-6 cm, verzi-închis, rigide, drepte sau falcate, dispuse de jur-împrejurul lujerului cu tendinţe de aglomerare spre vârf. Flori unisexuate monoice care apar târziu, spre sfârşitul primăverii şi începutul verii.

Conurile (amenţii) mascule mici, gălbui, grupate la vârful lujerilor, cele femele mici (lungi de 2-5 cm) ovoid-globuloase până la ovoid-conice cu apofiza lat-rombică, cu un inel negru în jurul umbelicului, solitare sau dispuse câte 2-4 într-un verticil, prinse direct pe lujer sau scurt pedunculate. Seminţe mici galbene, brune sau cenuşii. Specie de lumină, oligotermă (rezistentă la geruri şi îngheţuri), higrofilă, oligotrofă cu creştere foarte înceată, longevitate 100-200 ani.

Formează tufărişuri întinse sau în pâlcuri la limita superioară a molidişurilor, spre golurile subalpine, altitudine 1600-2300 m, pe coaste cu soluri scheletice, pe grohotişuri. Jneapănul este specie creatoare şi conservatoare de mediu prin funcţia sa hidrologică (protejează izvoarele râurilor) antierozională, de fixare şi consilidare a grohotişurilor (protejează solul), înfrumuseţează peisajul subalpin şi alpin, oferă cocoşului de munte şi altor animale loc pentru adăpost.

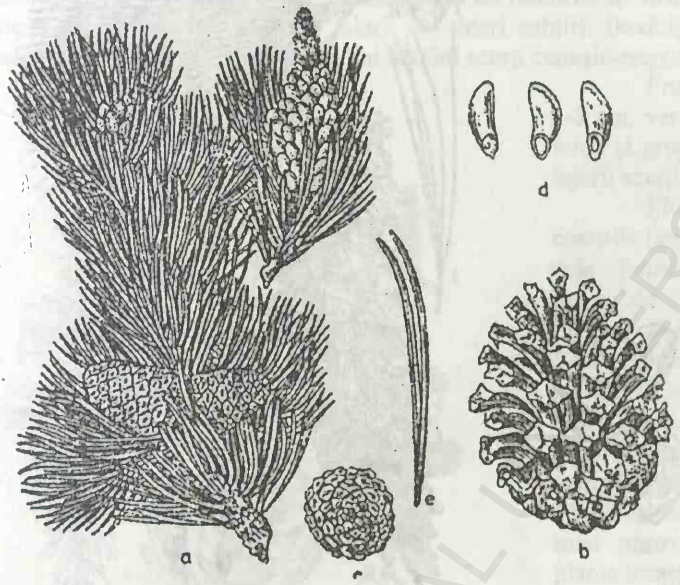


Fig.228 - Pinus mugo: a) ramura la varf cu numeroase flori mascule (amenti, conuri mici) alb galbui si la baza cu 2 inflorescente (conuri) femele ovoidal globuloase; b) con femel matur, ovoidal-globulos cu apofiza lat-rombica; c) con femel vazut pe partea superioara cu un inel negru in jurul umbelicului; d) seminte mici cu aripioare galbene, brune-cenusii; e) brahiblast cu 2 frunze (ace) intr-o teaca comuna.

Pinus cembra – Zâmbru (fig.229)

Arbore autohton de mărimea a II-a înalt până la 25 m şi diametru peste 2 m. Rădăcină pivotant-trasantă, tulpină conică, lăţită la bază, scoarţa netedă, verde-cenuşie, ritidom subţire brun-cenuşiu, brăzdat longitudinal, format de timpuriu. Lemn cu duramen roşcat, fin, dens, rezistent ce poate fi utilizat în construcţii.

Coroană ovoidală sau piramidală, deasă, compactă, îmbracă trunchiul până aproape de sol. Lujeri groşi, gălbui-roşcaţi, tomentoşi, ruginiu păroşi, prevăzuţi cu muguri ovoizi, ascuţiţi bruni-roşcaţi şi răşinoşi.

Frunze aciculare, lungi de 5-10 cm, câte 5 într-o teacă pe un brahiblast, drepte, rigide, verzi-întunecat-lucioase, îngrămădite la vârful lujerilor, pe faţa internă cu linii albe - albăstrui corespunzătoare stomatelor.

Flori unisexuate monoice, cele mascule-conuri mici elipsoidale roşii-carmin situate la vârful lujerilor, cele femele ovoidale, lungi de 5-8 cm, erecte pe lujeri, violet-roze sau violet-brumate, grupate în verticile câte 2-4, la maturitate în anul al 3-lea brune, cad nedesfăcute. Seminţe ovoide mari de 8-12 mm lugime, brun-roşcate, nearipate, comestibile.

Specie de lumină, oligotermă, cu cele mai bune creşteri pe soluri bogate în humus, acide cu textură fină, care reţin bine apa, reavăn-jilave, formate pe substraturi litologice (granite, gnaise, micaşisturi şi şisturi sericitoase). La noi în ţară creşte la limita superioară a molidişurilor sau în amestec cu molidul şi laricele chiar şi pe soluri superficiale, scheletice, acide, slab humifere în condiţii extreme de viaţă, având însă o creştere mai înceată cu trunchiuri

rău conformate. Arboretele de zâmbru sunt încadrate în grupa I funcţională, fiind ocrotite deoarece consolidează molidişurile subalpine şi facilitează ridicarea limitei altitudinale a pădurii.

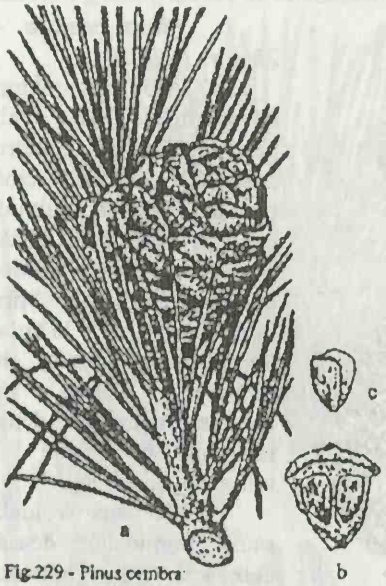


Fig.229 - Pinus cembra
a) ramura cu 5 frunze într-o teacă comună pe un brahiblast; b) solz fertil (macrosporofila) cu două semințe; c) sămânță ovoidală, nearipată, brun- roșcată.

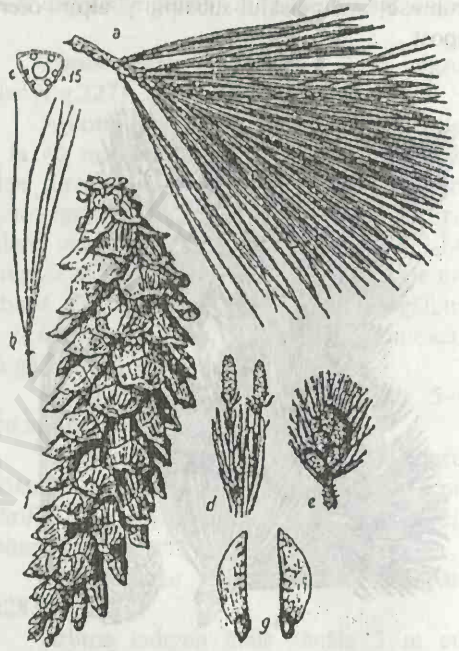


Fig.230 - Pinus strobus: a) lujer cu frunze (ace); b) brahiblast cu 5 frunze (ace) într-o teacă comună; c) secțiune prin frunză; d) două inflorescențe femele (conuri) alungite; e) ramură cu flori masculе (amenți, conuri mici); f) con femel matur din anul precedent; g) semințe aripate.

Pinus strobus – Pin strob; Pin alb (fig.230)

Arbore originar din America de Nord, de mărimea I, până la 50 m înălțime, 1 m diametru cu scoarță netedă, verzui-cenușie, lucitoare.

Coroană piramidală, cu ramuri în verticile, muguri ascuțiți cu solzi bruni. Frunze aciculare moi, verzi-albăstrui lungi de 5-10 cm, grupate câte 5 într-o teacă comună pe un brahiblast.

Conurile femele lungi de 10-15 cm, îngust-cilindrice, încovoiate, răşinoase cu solzi bruni, pendente, grupate spre vârful lujerilor, cad întregi la maturitate. Semințe lungi de 5-6 mm cu o aripă îngustă lugă de până la 2 cm. Plantă de semiumbră, rezistentă la ger, nepretențioasă față de sol, cu o creştere rapidă, producție mare de lemn, rezistentă la vânt şi zăpadă, longevitate mare. Se regenerează uşor pe cale naturală şi artificială. Pinul strob este o specie de mare valoare pentru cultura în plantații, datorită creşterii rapide, producției mari de lemn de bună calitate cu multiple utilizări: în construcții, în industria mobilei, industria celulozei, ambalaje, pentru chibrituri etc.

Este de asemenea o specie de interes ornamental, fiind introdusă în parcuri, grădini, arbore de aliniament stradal.

Larix decidua – Zadă; Lariță (fig.231)

Arbore idigen de mărimea I, înalt de până la 40-50 m și 1-2 m în diametru. Tulpina dreaptă, uneori însăbiată la bază, cu scoarța cenușie, ritidom crăpat în plăci neregulate, crăpăturile în profunzime au o culoare roșie-violacee. Lemn cu duramen distinct, tare, elastic, roșu-brun. Coroană conică adeseori asimetrică cu ramurile de ordinul I orizontale, dispuse în verticile neregulate. Lujeri de 2 feluri: cei tineri subțiri, flexibili, gălbui, glabri sau roșcat-brunii, cu muguri mici, hemisferici, cei bătrâni scurți cenușiu-negricioși cu un mugure terminal.

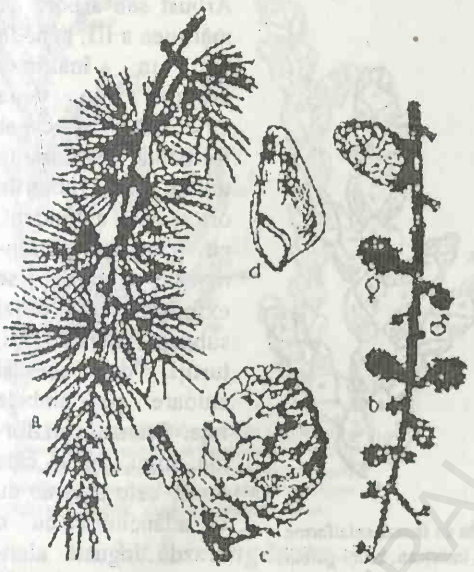


Fig.231 - Larix decidua: a) lujeri scurți cu smocuri de frunze (30 - 40 ace); b) lujeri cu flori masculi (amenți, conuri mici) și inflorescente (conuri) femele lungi, mature din anul precedent; c) con matur din anul precedent; d) samanta aripata

Frunze aciculare moi, lungi de 1-3 cm, verzi-deschis, solitare pe lujerii lungi și grupate în smocuri de 30-40 pe lujerii scurți.

Flori unisexuate monoice, conurile (amenții) mascule mici galbene, cele femele ovoidale, subglobuloase lungi de 2-3 cm, roșu-violacee în tinerețe și brun deschise la maturitate. Semințe mici de 3-4 mm în lungime cu cu aripioară oblic trunchiată lungă de 7-8mm. Specie de lumină, climat rece, suficient de umed, vegetează pe calcare, conglomerate, culmi, versanți, stâncării, bătute de vânt, soluri ușoare, scheletice, bine aprovizionate cu apă, deoarece planta transpiră puternic. Specie de mare valoare silviculturală, datorită creșterii rapide, lemnului deosebit de valoros supranumit "stejarul rășinoaselor" pentru calitățile sale; frumos colorat, greu, elastic, rezistent la aer și apă, utilizat în construcții civile, navale, industria mobilei, parchete, lambriuri, în tâmplărie (șindrilă, doage etc.).

Este recomandată introducerea în cultură sub forma unor benzi sau pâlcuri mari, în arboretele de molid afectate de doborâturi de vânt, pentru consolidarea acestora. Poate fi folosită ca specie ornamentală în pădurile parc de pe versanții limitrofi unor așezări urbane.

6.3.3.2.1.3. Familia Cupressaceae

Thuja occidentalis - Tuia (fig.232)

Arbore de mărimea a II-a, înalt de 15-20 m, originar din America de Nord.

Tulpina dreaptă acoperită de un ritidom subțire brun-roșcat care se exfoliază în fâșii,cu o coroană columnară până la piramidală constituită din ramuri dese mai mult sau mai puțin orizontale. Lujeri comprimați, pe față verzi-întunecați, pe dos palid-verzui.

Frunze solziforme, dispuse opus pe 4 rânduri, cele de pe faţa şi dosul lujerului plane, prevăzute la mijloc cu o glandă reziniferă rotundă, cele laterale în formă de luntre, îmbrăcând complet lujerul.

Flori unisexuate monoice, conurile femele mici (1-1,5 cm lungime) constituite din 4-5 perechi de solzi imbricaţi, subţiri, pieloşi, bruni-gălbui, adeseori aglomeraţi pe lujerii scurţi.

Seminţe mici, plate cu 2 aripioare laterale.

Specie larg răspândită în culturile ornamentale (parcuri, grădini, cimitire, alei) pentru portul său decorativ care se poate modela prin tundere.

Thuja (*Biota*) *orientalis* – Arborele vieţii; Biota (fig.233)

Fig.232 - Thuja occidentalis:
a) ramura cu frunze solziforme si conuri; b) ramura (lujer) marita cu frunze solziforme dispuse opus pe 4 randuri; c) con femel matur cu solzi, pielosi, imbricati, bruni-galbui; d) samanta plata cu 2 aripioare laterale.

Arbust sau arbore de mărimea a III, până la 10 m înălţime, originar din Asia Orientală, frecvent formând mai multe tulpini cu ramurile orientate ascendent, cu scoarţa brun-roşcată care se exfoliază în solzi subţiri. Lujeri subţiri, turtiţi de aceeaşi culoare pe ambele feţe. Frunze solziforme, mici, opuse câte două, cele dorsale cu o adâncitură cu o brazdă îngustă alungită. Conurile femele lungi de 1-2,5 cm, cărnoase, albăstrui-brumate constituite din 6-8 solzi groşi cu vârful curbat în afară sub formă de corn, la maturitate solzii se lignifică, se îndepărtează unii de alţii eliberând seminţele. Seminţe mici (6-7 mm lungime), neariipate, brune. Specie rezistentă la secetă, temperaturi scăzute, poluare, cu cerinţe reduse de sol, de interes exclusiv ornamental, intens folosită în parcuri, grădini, garduri vii.

Juniperus communis – Ienupăr; Inibahar (fig.234)

Arbust indigen care nu depăşeşte decât rareori 5 m înălţime formând tufe dese cu ramuri numeroase, mai rar apar exemplare arbustoide cu port piramidal columnar. Lujeri trimuchiaţi, bruni-roşcaţi.

Frunze aciculare, subulat liniare, lungi de 1-1,5 cm, persistente, dispuse câte 3 într-un verticil, verzi-deschise, înţepătoare, pe faţă cu o dungă albăstruie, pe dos carenate.

Flori unisexuate dioice, conurile femele sferice cu 3 ovule din care în urma polenizării şi fecundaţiei se formează pseudobace sferice, cărnoase, negre-albăstrui, brumate, cu o

adâncitură la suprafață în forma literei Y ce reprezintă linia de sudură a celor 3 carpele. Semințe brune, în număr de 3 într-o pseudobacă. Specie de mare amplitudine ecologică, rezistentă la ger, înghețuri, arșiță, crește pe soluri sărace, acide, pe terenuri bătătorite aflate în pășuni, pe cele degradate aflate pe versanții înclinați, pe grohotișuri. Prezintă importanță silviculturală în folosirea ca specie fixatoare de sol în terenuri degradate pseudobacele au proprietăți diuretice, sudorifice, soporifice (realizarea stării de somn profund), în industria alimentară ca înlocuitor de ienibahar, băutură alcoolică (un fel de gin) cu proprietăți antiscorbutice.

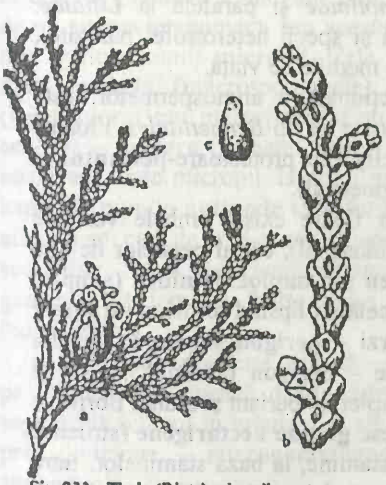


Fig. 233 - Thuja (Biota) orientalis: a) ramura cu frunze solziforme și conuri femele carnoase formate din 6-8 solzi cu vârful curbat în afară; b) ramura (lujer) mărită cu frunze solziforme, cu o adâncitură dispuse opus pe 2 rânduri; c) sămânța nearipată, brună.

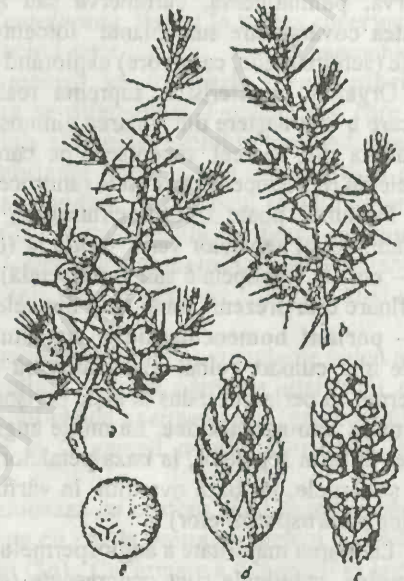


Fig 234 - Juniperus communis: a) ramura de plantă femelă cu frunze subulat- liniare dispuse câte 3 într-un verticil și pseudobace sferice carnoase; b) ramura de plantă (conuri mici) mascula, c) con mascul alcătuit din numeroase stamine, d) con femel cu 3 ovule sferice la vârf; e) 3 semințe într-o pseudobacă carnoasă.

6.3.4.Încrengătura Angiospermatophyta (Anthophyta)

Cuprinde plante lemnoase (arbori, arbuști) cât și erbacee (perene, anuale) mult mai evoluate decât gimnospermele, cu corpul lor un corm tipic adaptat în cel mai înalt grad la viața terestră, unde formează păduri, pajiști și numai secundar readaptate mediului mlăștinos și acvatic.

Rădăcinile lor sunt pivotante, fasciculate, rămuroase, metamorfozarte. Tulpina ramificată monopodial, simpodial (forma predominantă) prezintă o structură primară cu un cilindru central evoluat având fasciculele libero-lemnoase dispuse pe un singur cerc-alcătuind **eustelul** sau împrăștiate neregulat prin toată tulpina – **atactostelul**. Tulpina speciilor lemnoase și a celor erbacee perene prezintă și o structură secundară datorită apariției și funcționării meristemelor secundare sau laterale, **cambiul** și **felogenul**. Din activitatea cambiului se formează anual lemn secundar, liber secundar, raze medulare secundare care se suprapun peste

țesuturile (lemnul primar, liberul primar) structurii primare determinând creșterea în grosime a tulpinii.

Lemnul majorității angiospermelor este format din **trahee** (tuburi continue sau vase perfecte) și numai la formele primitive (*Magnoliales*, *Trochodendrales*) este alcătuit din **traheide** (tuburi discontinui, vase imperfecte sau închise) cu punctuațiuni areolate.

Frunzele foarte variate ca formă și mărime putând fi simple (întregi, lobate, sectate) sau compuse, cu o dispoziție pe tulpină alternă, opusă, verticală și o nervațiune ramificată de tip penatinervă, palmatinervă, curbinervă sau arcuată la *Magnoliatae* și paralelă la *Liliatae*. Majoritatea covârșitoare sunt plante fotoautotrofe dar există și specii heterotrofe (parazite), mixotrofe (semiparazite, carnivore) explorând în acest fel toate mediile de viață.

Organul caracteristic, suprema realizare morfofuncțională a angiospermelor, este floarea care a luat naștere din floarea gimnospermelor mezozoice de tip *Bennettitales*. Floarea este alcătuită din pedicel, receptacul pe care se inseră învelișurile protectoare-**periantul** și elementele de reproducere-**staminele** (androceul) și **pistilele** (gineceul).

Periantul poate fi **diplochlamideu** (dublu) când în floare există ambele verticile diferențiate: cel al sepalelor verzi – **caliciu** (dialisepal sau gamosepal), cel al petalelor de altă culoare – **corola** (dialipetală sau gamopetală), **monochlamideu** sau **haplochlamideu** (simplu) când în floare este prezent numai unul din cele două verticile, celălalt lipsind formând un singur înveliș – **periant homeochlamideu** constituit din tepale verzi – **perigon sepaloid**, sau din tepale de altă culoare (albă, roșie, albastră etc.) decât verde – **perigon petaloid**. Există și angiosperme cu periantul redus la niște perișori sau lipsite complet de periant și atunci florile se numesc nude sau **achlamidee**. La multe angiosperme se găsesc **glande nectarigene** (structuri nectarine) la baza sepalelor, la baza petalelor, între petale și stamine, la baza staminelor, între stamine și carpele, la baza ovarului, în vârful ovarului. Androceul este alcătuit din totalitatea staminelor (microsporofilelor).

La marea majoritate a angiospermelor staminele sunt libere – **androceu dialistemon** și la mai puține, staminele sunt concrescute (mănunchiuri de stamine unite prin filamente) – **androceu gamostemon**.

Androceul gamostemon poate fi **monadelf** (cu staminele la nivelul filamentelor unite într-un singur mănunchi), **diadelf** (în două mănunchiuri), **triadelf** (în trei mănunchiuri), **pentadelf** (în cinci mănunchiuri), **poliadelf** (în mai multe mănunchiuri). Staminele pot fi distribuite pe un singur verticil (ciclu) – androceu **haplostemon**, pe două verticile – **androceu diplostemon** sau **obdiplostemon**, pe mai multe verticile (cercuri) – **androceu polistemon**. O stamină de angiospermă este constituită din filament, conectiv și o anteră cu 4 saci polinici (microsporangi) din a căror țesut sporogen alcătuit din celule mame diploide iau naștere prin meioză **microsporii** sau **granulele de polen**. Granulul de polen este protejat de **sporodermă** – un înveliș constituit din 2 membrane: exina și intina, ce reprezintă un important criteriu morfologic în identificarea taxonilor la nivel de gen și specie în lumea angiospermelor.

În interiorul granulei de polen se află o celulă mai mare numită **celulă vegetativă** (microprotal) și o alta mai mică, lenticulară – **celula generativă** sau **spermatogenă**, ambele celule reprezentând **gametofitul mascul** (generația gametofitică masculă).

Gineceul apare pentru prima dată la angiosperme fiind alcătuit din una sau mai multe carpele (macrosporofile), care prin închidere au dus la apariția **ovarului**. Ovarul adăpostește și

închide în interiorul său unul sau mai multe **ovule**, argument pentru care plantele cu o astfel de floare reprezintă un salt calitativ nou pe scara evoluției și se numesc **angiosperme**.

După poziția pe receptacul în raport cu celelalte componente florale, ovarul (gineceul) poate fi: superior, inferior și seminferior.

Ovulul sau macrosporangele se dezvoltă în interiorul ovarului prinzându-se de placenta acestuia printr-o codiță numită **funicul**, iar locul de inserție al funiculului pe ovul se numește **hil**. La cele mai multe angiosperme ovarul este învelit de 2 integumente (integumentul extern sau **primina** și integumentul intern sau **secundina**) și numai la magnoliatele gamopetale de un singur integument, sau acesta lipsește ca la *Santalaceae*, lăsând în partea superioară un mic orificiu numit **micropil**. Cele 2 integumente închid spre interior țesutul parenchimatic numit **nucela** (macrosporangele) din care prin meioză se formează **sacul embrionar** (macrosporul sau macroprotalul cu 8 nuclei) în care se diferențiază 7 celule: din care una centrală – **oosfera** (gametul femel) însoțită de 2 celule sinergide, haploide formând **aparatul oosferei** înspre micropil, la polul opus al sacului embrionar înspre șalază se află alte 3 celule haploide numite **antipode** care formează **aparatul antipodial**, în mijlocul sacului embrionar aflându-se cea de a 7-a celulă solitară, diploidă (2n) numită **celula centrală** sau **nucleul secundar**. Sacul embrionar reprezintă macrosporul germinat, **gametofitul femel** (generația gametofitică femelă) foarte redus și închis în nucela de pe sporofit pierzându-și astfel independența.

După polenizare (directă – autogamia, încrucișată – alogamia) granula de polen ajunsă pe stigmat germinează dând naștere la un **tub polinic** în care pătrunde mai întâi celula vegetativă (cu rol în hrănirea și alungirea tubului) apoi celula spermatogenă (generativă) care prin diviziune – **microgametogeneză** dă naștere la 2 gameți numiți **spermatii** (nuclei spermatici).

Ajunse în sacul embrionar, o spermatie fuzionează cu oosfera dând naștere **zigotului primar diploid** (2n), o a doua spermatie se contopește cu celula centrală (nucleul secundar) al sacului embrionar formând **zigotul accesoriu triploid** (3n). Ca urmare a fuzionării în paralel a celor 2 gameți bărbătești (cele 2 spermatii) cu 2 celule de sex contrar (oosfera sau gametul femel și celula centrală sau nucleul secundar) are loc o **fecundație dublă**, caracteristică numai angiospermelor.

După fecundație zigotul primar diploid prin diviziuni succesive va da naștere embrionului cu 2-1 cotiledoane, iar din zigotul accesoriu, triploid se formează un țesut nutritiv special, numit **endosperm secundar** sau **albumen**. În același timp în urma unor modificări profunde, ovulul se tranformă în sămânță – proces numit **seminogeneză**, iar ovarul în fruct proces numit **corpogeneză**.

Dispoziția elementelor florale pe receptacul poate fi: **spirociclică** (când toate elementele florale sunt înserate după o linie în spirală); **hemiciclică** (când sepalele și petalele sunt dispuse în verticile – cicluri, iar staminele și carpelele spirociclic); **ciclică** (când toate componentele florale sunt dispuse pe receptacul în verticile – cicluri).

Numărul pieselor florale dintr-un ciclu este variabil, din acest punct de vedere florile putând fi: **dimere** (cu 2 piese florale într-un ciclu); **trimere** (cu trei piese); **tetramere** (cu 4 piese); **pentamere** (cu 5 piese); **polimere** (cu mai multe piese florale într-un ciclu).

Dubla fecundaţie a angiospermelor în raport cu simpla fecundaţie a gimnospermelor, apariţia ovarului care închide unul sau mai multe ovule, respectiv transformarea ovarului în fruct, care învelește una sau mai multe seminţe, sunt caractere esenţiale care le deosebesc de gimnosperme, fiind ultimele apărute pe arena evoluţiei. Angiospermele se divid în 2 clase: *Magnoliopsida* (*Magnoliatae*) şi *Liliatopsida* (*Liliatae*).

6.3.4.1. Clasa Magnoliopsida (Magnoliatae) - Dicotyledonatae

a. Subclasa Magnoliidae (Polycarpice)

6.3.4.1.1. Ordinul Aristolochiales

6.3.4.1.1.1. Familia Aristolochiaceae

Asarum europaeum – Pochivnic; Piperul lupului (fig.235) este o plantă erbacee frecvent întâlnită din regiunea de câmpie până în cea montană, prin locuri umbroase în păduri de şleau, făgete, făgeto-gorunete, pe soluri revene, bogate în humus de tip mull.

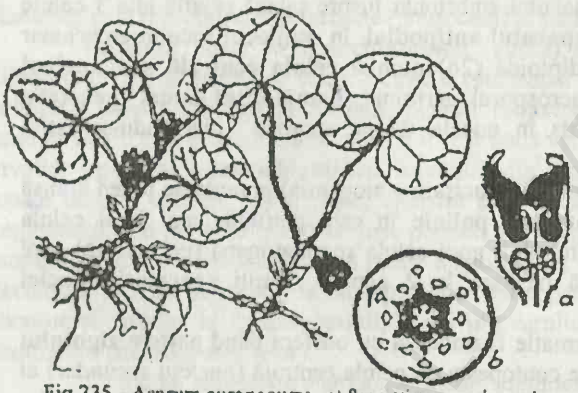


Fig.235 - Asarum europaeum: a) floare trimera cu gineceul hexacarpelar, sincarp (sect. longit.); b) diagrama florala.

În sol are un rizom repent de pe care pornesc două frunze holociclice (hibernante) reniforme, lung peţiolate. Floarea este bisexuată, roşie-negricioasă, trimeră şi apare între cele două frunze. Perigonul petaloid este format din 3 tepale păroase în exterior roşii-verzi alternând cu 3 tepale solziforme spre interior.

Androceul este format din 2 verticele a câte 6 stamine din care cel interior cu filamente mai lungi. Gineceul este inferior şi este format din 6 carpele sudate. Fructul este o capsulă şi are miros de piper.

Este o plantă medicinală fiind utilizată în tratarea bronşitelor acute şi cronice, silicozei pulmonare, astmului bronşic, diuretică, sudorifică.

Aristolochia clematitis - Mărul lupului; cucurbeţică (fig.236) este frecvent întâlnită în semănături, vii, pe marginea drumurilor, tufişuri, marginea pădurilor.

În sol are un rizom adânc, tulpina aeriană volubilă atinge înălţimea de 1 m. Frunzele peţiolate alterne, simple de formă ovat-triunghiular cu baza cordată. Flori galbene, câte 2-8 dispuse la axila frunzelor, zigomorfe. Ele au un perigon petaloid hexamer de forma unui cornet (tub relativ lung de 3 cm) în partea superioară dilatat cu o deschidere oblică.

În interior, tubul corolei este prevăzut cu peri deşi îndreptaţi în jos. Gineceul inferior este alcătuit din 6 carpele unite, cu 6 stigmate şi numeroase ovule. Staminele în număr de 6 sunt concrescute cu stilul. Fructul este o capsulă filiformă de culoare verde gălbuie.

Este o plantă toxică dar şi cu utilizări medicinale (datorită principiului activ – acidul aristolochic) putând fi utilizată ca antibiotic şi antiumoral precum şi în tratarea afecţiunilor acute sau cronice; laringite, faringite, bronşite.

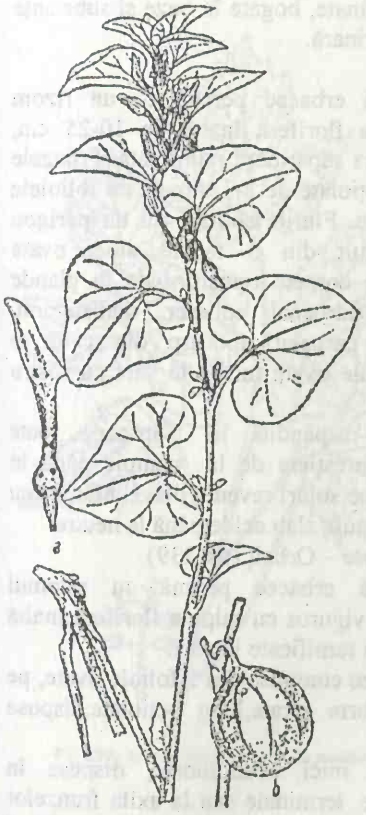


Fig.236 - Aristolochia clematitis: a) floare zigomorfa cu perigonul si gineceul hexamer; b) fruct capsula.

Fig.237 - Helleborus purpurascens: a) floare cu perigonul petaloid, gineceul tetra-hexamer apocarp; b) fruct multiplu, polifolicula, la baza cu foliolele involucrare persistente.

6.3.4.1.2.Ordinul Ranunculales

6.3.4.1.2.1.Familia Ranunculaceae

c) *Subfamilia Helleboroideae*

Helleborus purpurascens – Spânz (fig.237)

Plantă erbacee pe-renă cu un rizom scurt, gros, brun-închis cu o tulpină floriferă ramificată. Frunzele bazale, palmat-sectate cu 5-7 segmente lanceolate întregi, pe margini fin dințate, lung peţiolate.Frunzele tulpinale scurt peţiolate sau sesile formate din 3 segmente la rândul lor din nou segmentate. Flori mari, actinomorfe cu perigonul petaloid format din 5 tepale romboidale, la exterior verzi-purpurii, persistente la fructificaţie.

Androceul polimer (cu peste 50 de stamine), dialistemon, cu staminodiile transformate în glande nectarine. Gineceul alcătuit din 4-6 carpele libere sau concrescute la bază dă naştere unui fruct multiplu-polifoliculă. Este frecvent răspândit prin rariști şi margini de pădure, şleauri,

făgete, arborete de chei, tufărişuri, pajişti pe soluri revene afânate, bogate în baze şi substanţe organice. Plantă calcifilă, toxică, se foloseşte în medicina veterinară.

Isopyrum thalictroides – Găinuşi (fig.238)

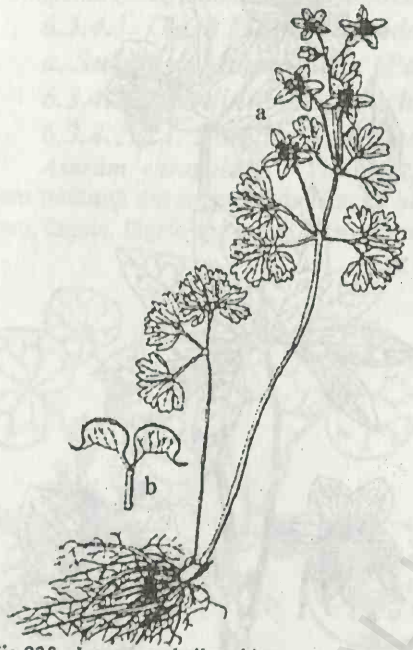


Fig.238 - Isopyrum thalictroides:
a) planta cu frunze si flori pentamere cu perigonul petaloid;
b) fructe folicule cu rostru curbat.

Plantă erbacee perenă cu un rizom târâtor, tulpina floriferă înaltă de 10-25 cm, uneori în partea superioară ramificată. Frunzele bazale lung peţiolate de 2-3 ternate cu foliolele obovate, lobate. Florile solitare cu un perigon petaloid alcătuit din 5 tepale albe, ovate deasupra cu 5 cornete transformate în glande nectarifere. Androceul polimer, dialistemon, gineceul 2-3 carpelar apocarp din care se dezvoltă folicule ovate turtite la vârf cu rostru curbat.

Este răspândită în aproape toate formaţiunile forestiere de la câmpie până în etajul fagului pe soluri revene, jilave, afânate cu humus de tip mull, slab acide până la neutre.

Actaea spicata – Orbalţ (fig.239)

Plantă erbacee perenă cu rizomul negru-bruniu, viguros cu tulpina floriferă înaltă de 40-70 cm şi ramificate la vârf.

Frunze compuse din 5 foliole ovate, pe margini reniform serate,lung peţiolate,dispuse altern.

Flori mici actinomorfe, dispuse în raceme simple, terminale sau la axila frunzelor cu periantul alcătuit din 4-6 tepale albe sau albe-gălbui, uneori dublat deasupra cu încă un ciclu de 4-6 tepale albe cu unguicule lungi fără glande nectarifere. Androceul polimer, dialistemon mult mai lung decât periantul.

Gineceul unicarpelar, pluriovular din care se dezvoltă o bacă neagră cărnoasă, lucioasă, uniloculară, multispermă, ovoidă de circa 1 cm lungime. Creşte prin păduri umbroase din etajul fagului pe soluri reavăn-umede, jilav-umede, moderat-acide până la alcaline cu humus de tip mull. Plantă medicinală, rizomii au proprietăţi purgative.

Caltha palustris - Calcea calului (fig.240)

Plantă erbacee perenă cu tulpina ascendentă, înaltă de 20-50 cm, fistuloasă în partea superioară ramificată, multiflora. Frunzele bazale lung peţiolate, rotunde, reniforme, întregi, pe margini fin crenate, cele tulpinale scurt peţiolate sau sesile, rotunde sau reniforme. Florile actinomorfe, mari cu un periant simplu alcătuit din 5-6 tepale galbene-aurii, fără nectarine.

Androceul polimer, dialistemon, gineceul 5-8 carpelar, apocarpic, fructul-polifoliculă alcătuit din 5-8 folicule multisperme cu vârful rostrat. Creşte pe lângă izvoare, pâraie, şanţuri, mlaştini, pajişti înmlăştinate, în zăvoaie, lunci până în etajul subalpin.

Plantă higrofilă, toxică mai ales pentru cabaline şi taurine.

Fig.239- Actaea spicata: a) racem fructifer.

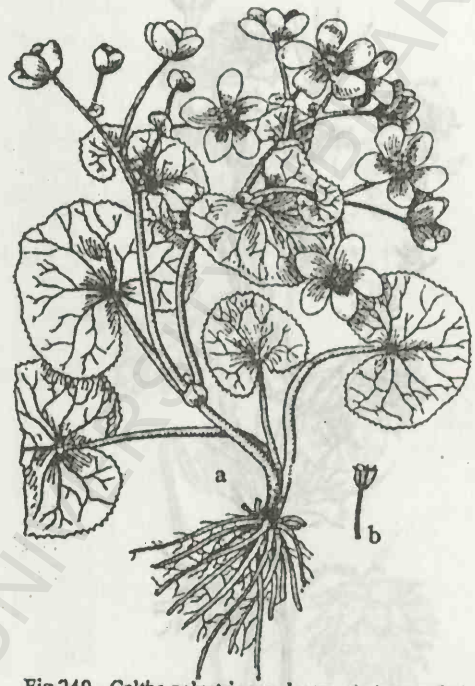


Fig.240 - Caltha palustris ssp. laeta: a) planta cu flori; b) fruct multiplu (polifolicula).

Nigella arvensis – Negruşcă (fig.241)

Plantă erbacee anuală înaltă de 7-40 cm, frunze alterne de 2-3 ori sectate cu segmente liniare sau filiforme înguste.

Flori actinomorfe, mari, lung pedunculate cu periantul petaloid format din 5 tepale albăstrui sau albe cu striuri verzi. Tepalele interne în număr de 5-8, mult mai scurte sunt transformate în nectarine.

Androceul este format din numeroase stamine libere, iar gineceul din 3-5 carpele concrescute până la baza stilului.

Fructul este o polifoliculă alcătuită din 3-5 folicule concrescute la bază, lung rostrate.

Buruiană frecvent întâlnită prin culturile de cereale, arături, marginea ogoarelor, locuri ruderale.

Consolida regalis (*Delphinium consolida*) – Nemţişori de câmp (fig.242)

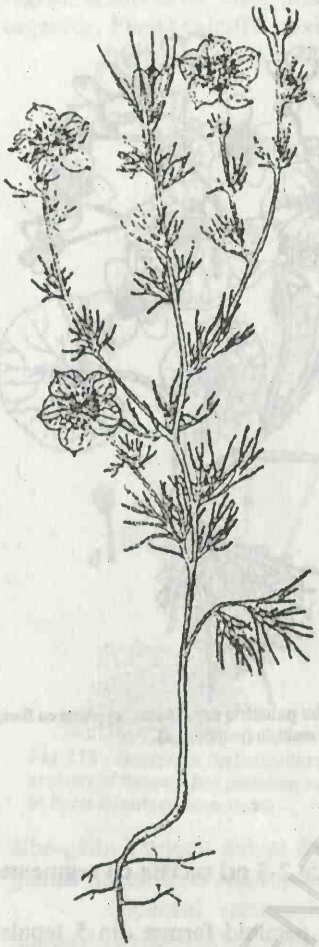


Fig.241 - Nigella arvensis:
planta cu flori pentamere, cu
periantul petaloid si fruct polifolicula.

Fig.242 - Consolida regalis
(Delphinium consolida): a) planta cu frunze digitat-sectate, flori zigomorfe,pentamere cu periantul petaloid; b) fructe folicule.

Plantă erbacee anuală, cu tulpina înaltă de 25-40 cm, ramificată, frunzele digital-sectate (dublu sau triplu fidate) cu lacinii înguste liniare. Flori zigomorfe cu periantul format din 5 tepale violet-albastre dintre care cea superioară lung pintenată. Nectarinele în număr de 2 sunt concrescute într-o lamină trilobată ce intră în cornetul tepalei pintenate. Androceu polimer, polistemon, gineceu unicarpelar.

Fruct folicul. Buruiană comună prin semănături, locuri cultivate şi ruderale. Plantă medicinală, florile şi seminţele sunt folosite în combaterea gutei, astmei, bolilor aparatului urinar.

Aquilegia vulgaris – Căldăruşa (fig.243)

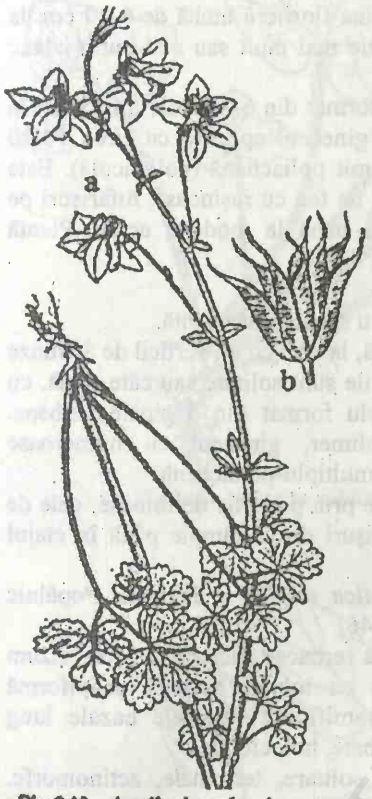


Fig.243 - Aquilegia vulgaris: a) planta cu frunze 2-3 ternate, flori actinomorfe pentamere cu periantul dublu (5 tepale externe şi 5 tepale interne pintenate); b) fruct multiplu, polifoliculă.

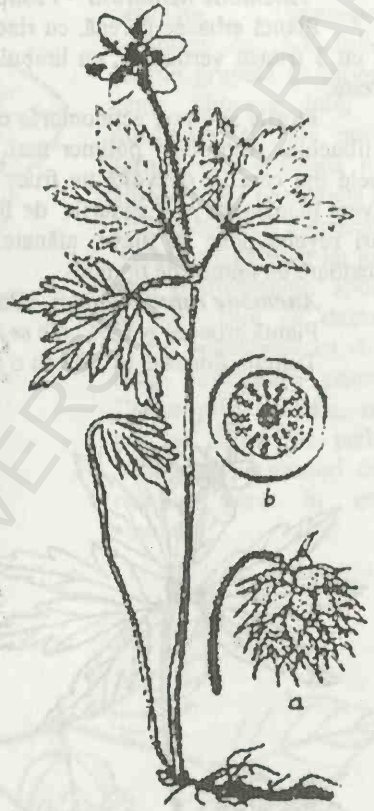


Fig.244 - Anemone nemorosa
a) fruct multiplu poliachenă (polinucula) matur; b) diagrama florală

Plantă erbacee perenă cu rizom gros, tulpina floriferă înaltă de 30-60 cm.

Frunzele de 2-3 ternate cu foliolele late, subrotund cuneiforme.

Flori actinomorfe cu periantul dublu, alcătuit dintr-un ciclu extern de 5 tepale albastre, liliachii, roze sau albe şi un altul intern format din 5 tepale de aceeaşi culoare, pintenate în formă de cornet transformate în glande nectarine.

Androceul polimer, dialestemon, polistemon. Gineceul 4-5 carpelar, apocarp. Fruct polifoliculă, alcătuită din 5-8 folicule polisperme păroase, lung sau mai scurt rostrate. Plantă cultivată în scop ornamental prin grădini, spaţii verzi sau spontană prin poieni, marginea pădurilor mai ales în etajul montan.

b) *Subfamilia Anemonoideae*

Anemone nemorosa - Păstița albă (fig.244)

Plantă erbacee perenă, cu rizom orizontal şi cu tulpina floriferă înaltă de 6-20 cm, la vârf cu 3 frunze verticilate, cu limbul trisectat, cu segmentele mai mult sau mai puțin adânc incizate.

Florile solitare, actinomorfe cu un periant petaloid format din 6-8 tepale albe până la roz-liliachiu. Androceul polimer mai scurt decât periantul, gineceul apocarp cu circa 10-20 carpele din care se dezvoltă un fruct multiplu apocarpic numit poliachenă (polinuculă). Este frecvent răspândită prin pădurile de foioase, în amestecurile de fag cu răşinoase, tufărişuri pe soluri revene până la jilave, afânate, bogate în baze, slab până la moderat acide. Plantă indicatoare de humus de tip mull.

Anemone ranunculoides – Păstița galbenă (fig.245)

Plantă erbacee perenă care se aseamănă morfologic cu specia precedentă.

Tulpina floriferă la bază cu o singură frunză trisectată, la vârf cu un verticil de 3 frunze trisectate. Florile sunt solitare sau câte două, cu periantul simplu format din 5 tepale galbene. Androceul polimer, gineceul cu numeroase carpele. Fruct multiplu-poliachenă.

Fig.245 - Anemone ranunculoides
a) fruct multiplu poliachena (polinucula) marit.

Creşte prin pădurile de foioase, cele de amestec, tufărişuri de la câmpie până în etajul alpin.

Hepatica nobilis – Trei răi; Popâlnic iepuresc (fig.246)

Plantă erbacee perenă cu un rizom brun-negricios cu tulpina aeriană, scapiformă uniflorală, neramificată. Frunzele bazale lung peţiolate, trilobate, holociclice.

Flori solitare, terminale, actinomorfe, cu periantul simplu petaloid format din 6-7 tepale albastre-azurii. Androceul polimer cu staminele roşietice în zona conectivului, dispuse spirociclic. Gineceul pluricarpelar din care se dezvoltă un fruct multiplu apocarp – pluriachenă.

Creşte prin pădurile de foioase şi cele de amestec cu răşinoase, tufişuri, prin locuri umbrite de la câmpie până în etajul montan. Este toxică.

Clematis vitalba - Curpenul de pădure (fig.247)

Plantă lemnoasă – liană agățătoare cu ajutorul cârceilor, tulpina înaltă de 5-10 m, groasă de 3-6 cm, cu o scoarță gălbuie-albicioasă

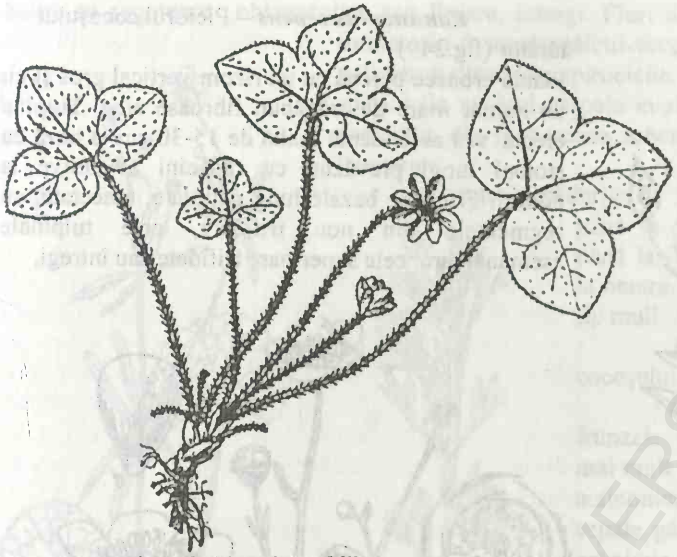


Fig.246 - Hepatica nobilis

care se exfoliază în fibre lungi. Frunze opuse, lung peţiolate, impari-penat compuse cu 3-5 foliole. Florile grupate în inflorescenţe cimoase lung pedunculate cu un periant format din 4 tepale albe, albe-verzui, pe ambele feţe alb, des şi scurt pubescente. Androceul polimer iar ginecеul pluricarpelar, apocarpic din care se dezvoltă fructe poliachenă cu stilele lungi acrescente, păroase. Creşte prin zăvoaie, margini şi rarişti de pădure, tufărişuri, pe garduri de la câmpie până în etajul montan.

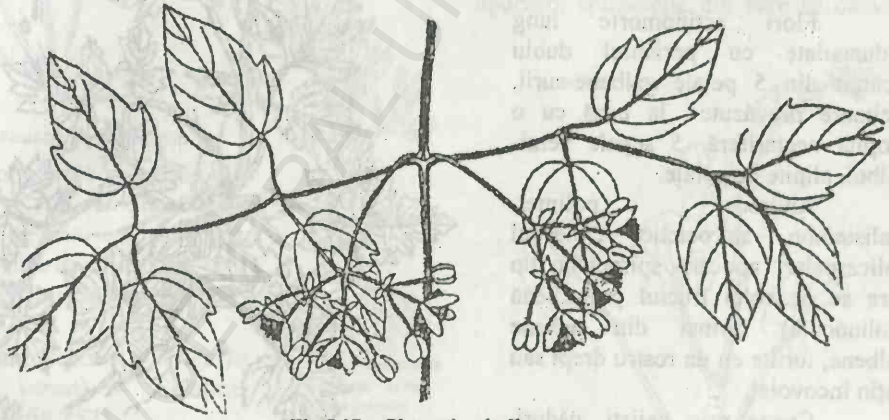


Fig.247 - Clematis vitalba.

Clematis x jackmannii (fig.248)

Plantă lemnoasă cu tulpina volubilă, cu frunze atât simple cât şi imparipenat-compuse, alungit-ovate, pe margini întregi.

Flori mari de 5-7 cm în diametru, cu periantul format din 4 tepale obovate de culoare violetă. Se cultivă în spaţii verzi pentru decorarea zidurilor, chioşcurilor.

c) *Subfamilia Ranunculoideae*

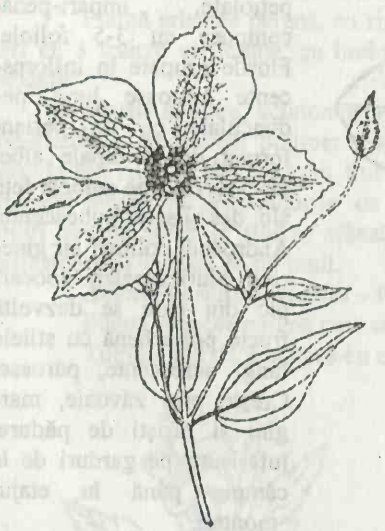


Fig.248 - Clematis jackmanii.

Flori actinomorfe lung pedunculate cu periantul dublu alcătuit din 5 petale galbene-aurii, lucitoare prevăzute la bază cu o gropiță nectariferă, 5 sepale verzi-gălbui, alipite de petale.

Androceu polimer, dialistemon, spirociclic. Gineceul policarpelar, apocarp, spirociclic din care se dezvoltă fructul poliachenă (polinuculă) format din achene galbene, turtite cu un rostru drept sau puțin încovoiat.

Creşte prin pajişti, păduri, zăvoaie, malul apelor, şanțuri, ogoare, grădini, locuri ruderale.

Ranunculus auricomus – Piciorul cocoşului de pădure (fig.250)

Ranunculus repens – Piciorul cocoşului târâtor (fig.249)

Plantă erbacee perenă cu un rizom vertical gros şi cu un număr mare de rădăcini fibroase albe. Tulpina erectă sau ascendentă înaltă de 15-30 cm la bază cu stoloni lungi prevăzuți cu rădăcini adventive la noduri. Frunzele bazale lung peţiolate, trisectate, cu segmentele din nou trifidate, cele tulpinale asemănătoare, cele superioare trifidate sau întregi.

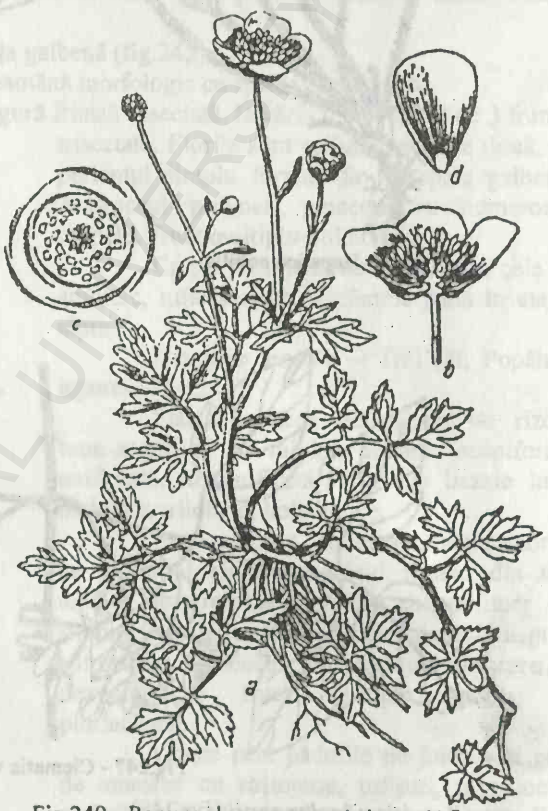


Fig.249 - Ranunculus repens: a) planta; b) floare sectionata; c) diagrama florala; d) petala cu foseta nectarifera.

Plantă erbacee perenă cu un rizom scurt, vertical, tulpina floriferă cu 1-3 ramuri. Frunzele bazale lung peţiolate cu limbul rotund sau reniform, cele tulpinale sectate până la

bază, cu segmente oblanceolate sau liniare, întregi. Flori actinomorfe cu periantul dublu, format din 5 sepale gălbui-verzui, 5 petale aurii, cu androceul polimer dialistemon, spirociclic. Gineceul policarpelar, apocarp, spirociclic a cărui carpele evoluează într-un fruct poliachenă constituit din numeroase achene lungi, păroase cu un rostru încovoiat.

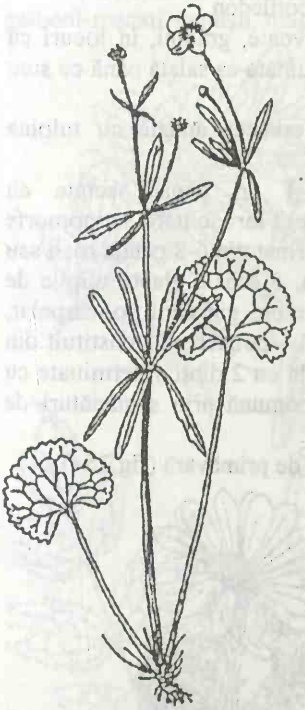


Fig.250 - Ranunculus auricomus.

Creşte în pădurile de foioase din regiunea de câmpie până în cea montană pe soluri revene, până la jilav-umede, moderat acide până la neutre. Plantă indicatoare de humus de tip mull.

Ranunculus arvensis – Piciorul cocoşului de arătură (fig.251)

Plantă erbacee anuală cu frunzele trisectate în segmente (lacinii) mai mult sau mai puţin întregi. Flori mici actinomorfe cu periantul diferenţiat în 5 sepale gălbui verzi, 5 petale galbene cu gropiţele nectarifere acoperite.

Androceul polimer, dialistemon, spirociclic, gineceul policarpelar, apocarp, spirociclic din care se dezvoltă fructul poliachenă constituit din anchene cu suprafeţele acoperite de spini deşi şi conici. Buruiană foarte răspândită prin culturi, grădini, pârloage, locuri ruderale.

Fig.251 - Ranunculus arvensis: a) fruct achena (nucula) comprimata lateral, cu spini desi conici.

Ranunculus ficaria (*Ficaria verna*) – Sălăţica; Grâuşorul (fig.252)

Plantă erbacee perenă cu rădăcini tuberizate (îngroşate în formă de tuberculi), tulpina scurtă, glabră, frunze cărnoase, lucioase cu limbul rotund sau triunghiular cordat. La axila frunzelor se dezvoltă muguri ovoizi-bulbili cu rol în înmulţirea vegetativă. Florile actinomorfe cu periantul constituit din 3 sepale gălbui-

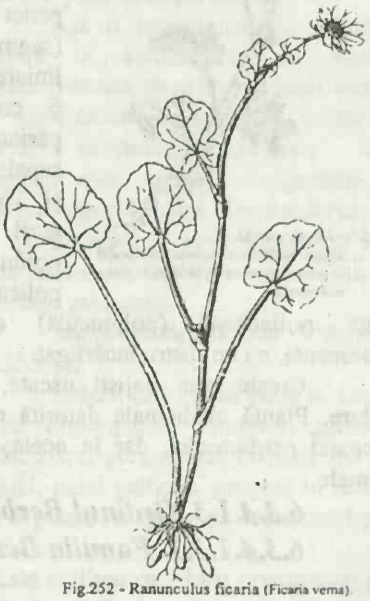


Fig.252 - Ranunculus ficaria (Ficaria verna)

albe, gălbui-verzi, cu 6 –12 petale galbene, cu gropițele necatrifere acoperite cu solzi. Androceul polimer, dialistemon, spirociclic. Gineceul policarpelar, apocarp, spirociclic care evoluează spre un fruct poliachenă. Embrionul are numai un singur cotiledon.

Foarte răspândită prin păduri, tufișuri, parcuri, livezi, zăvoaie, grădini, în locuri cu soluri jilav-umede, cu humus de tip mull. Frunzele sale pot fi consumate ca salată până ce sunt tinere și crude.

Adonis aestivalis – Cocoșei de câmp (fig.253)Plantă erbacee anuală cu tulpina neramificată, înaltă de 20-40 cm.

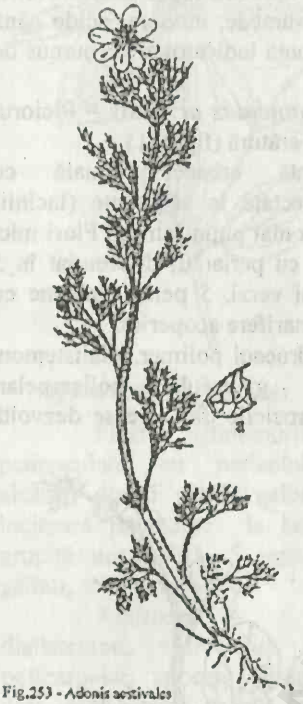


Fig.253 - Adonis aestivalis
a) fruct multiplu poliachena (polinucula) în prim plan cu nucula (achena) izolata s mult marita

Frunze compuse, de 3-4 ori penat sectate cu segmenteele îngust liniare (filiforme).Flori solitare actinomorfe de 3 cm în diametru, cu periantul format din 6-8 petale roșii sau portocalii cu o pată neagră la bază, 5 sepale glabre alipite de petale. Androceul polimer, dialistemon, gineceul policarpelar, apocarp din care se dezvoltă fructul – poliachenă constituit din numeroase achene pe partea ventrală cu 2 dinți și terminate cu un rostru drept, verde. Buruiană comună prin semănături de păioase, arături, marginea culturilor.

Adonis vernalis – Ruscuța de primăvară (fig.254)

Plantă erbacee perenă cu tulpina tufos ramificată înaltă de 10-30 cm.

Frunze compuse de 2-3 ori penat sectate cu laciniile (segmentele) îngust liniare. Flori solitare de 3-6 cm în diametru cu periantul diferențiat în 5 sepale brun-membranoase și 10-20 petale galbene-aurii, lucitoare. Androceu polimer, gineceu policarpelar, apocarp. Fruct poliachenă (polinuculă) cu achenele scurt pubescente, cu un rostru încârligat.

Crește prin pajiști uscate, însorite, rariști de pădure. Plantă medicinală datorită conținutului bogat în glicozizi cardiotonici, dar în același timp toxică pentru animale.

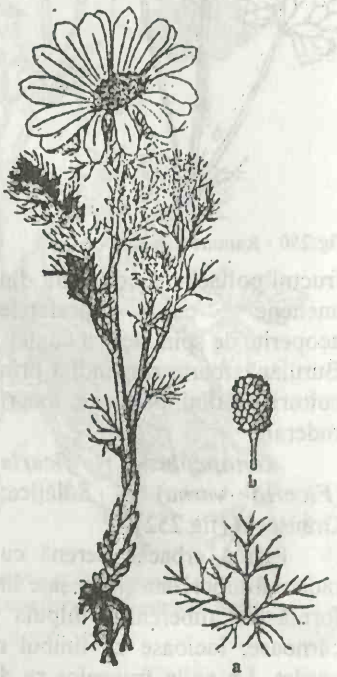


Fig.254 - Adonis vernalis: a) frunza cu limbul de 2-3 ori penat sectat; b) fruct multiplu poliachena (polinucula) marit.

6.3.4.1.3. Ordinul Berberidales

6.3.4.1.3.1. Familia Berberidaceae

Berberis vulgaris – Dracilă (fig.255 (1))

Arbust în tufă deasă, înalt până la 2 m, cu ramurile aplecate spre exterior, lujerii galbeni-roşcaţi, cenuşii, muguri mici, ovoizi cu solzi uscaţi.

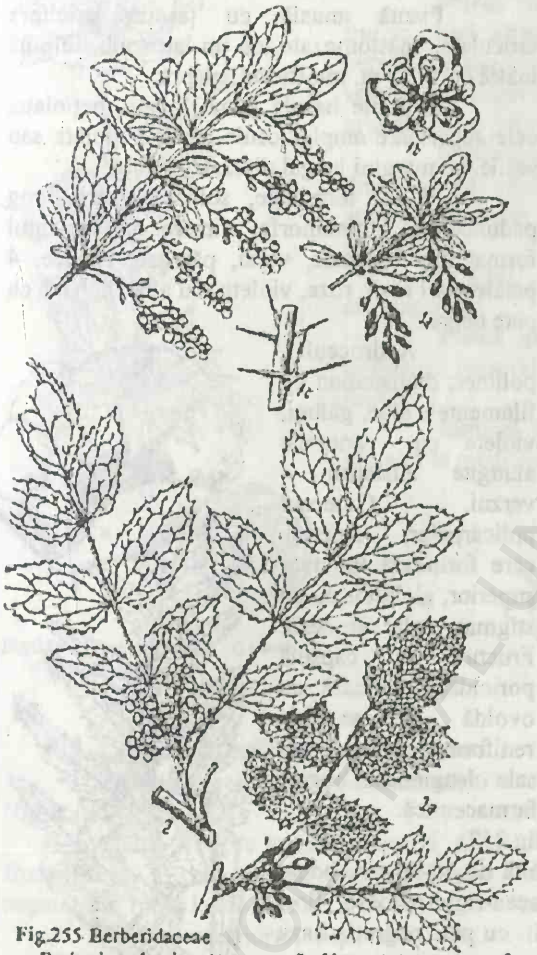


Fig.255 Berberidaceae
Berberis vulgaris: 1) ramura florifera; 1a) ramura cu fructe 1b) floare marita; 1c) ramura cu frunze transformate in spini; Mahonia aquifolium: 2) ramura florifera; 2a) ramura cu frunze compuse si fructe bace lunguiete

Frunzele de pe brahiblaste alterne, simple, eliptice sau obovate cu marginea spinos serată, cele de pe ramurile lungi transformate în spini simpli (la vârful ramurei) sau trifurcaţi (la baza ramurei).

Florile actinomorfe mici dispuse în raceme simple, pendule, trimere, cu periantul galben constituit din 6 sepale libere dispuse pe 2 cicluri, 6 petale libere dispuse tot pe 2 cicluri, cu androceul alcătuit din 6 stamine care stau înserate pe 2 cicluri şi cu un gineceu monocarpelar. Fructul este o bacă roşie elipsoidală cu un conţinut bogat în vitamina C, comestibilă. Specie de lumină, eutermă (rezistentă la ger), mezoxerofilă, eutrof-mezotrofă, prezintă o răspândire sporadică pe pante însorite cu tufărişuri, margini de păduri de la câmpie până în etajul colinar.

Are o importanţă silviculturală benefică în consolidarea şi fixarea solurilor afectate de eroziune (mai ales pe cele superficiale cu substrat calcaros), datorită sistemului radicular bine dezvoltat, este cultivată în garduri vii deoarece suportă foarte bine tunderea, dar este şi dăunătoare prin faptul că este gazdă intermediară pentru rugina grâului (*Puccinia graminis*).

Mahonia aquifolium – Mahonie (fig.255(2))

Arbust tufos înalt până la 1m, cu frunze imparipenat compuse, pieloase, strălucitoare, persistente, formate din 5-9 foliole alungit-ovate, pe margini spinos-dinţate. Florile mici, palid galbene, grupate în raceme terminale, trimere, cu periantul constituit din 9 sepale şi 6 petale înserate pe receptacul pe 2 cicluri.

Fructul este o bacă lunguiaţă neagră albăstruie. Este cultivat ca arbust ornamental prin parcuri, grădini, cimitire, fiind folosit la confecţionarea jerbelor de flori pe timpul iernii.

6.3.4.1.4. Ordinul Papaverales

6.3.4.1.4.1. Familia Papaveraceae

Papaver somniferum – Macul de grădină (fig.256)

Fig.256 - Papaver somniferum: 1) ramura cu o floare si un boboc; 2) pistil; 3) sectiune transversala prin ovar; 4) fruct; 5) samanta; 6) sectiune longitudinala prin samanta; 7) diagrama florala.

Plantă anuală cu țesuturi laticifere articulate, anastomozate, cu un latex alb, tulpină înaltă de 1-1,5 m, ramificată, glabră.

Frunzele bazale penat lobate, peţiolate, cele superioare amplexicaule, scurt peţiolate sau sesile, pe margini inegal divizate, glabre.

Florile terminale, solitare, mari, lung pedunculate, actinomorfe, dimere cu periantul format din 2 sepale, verzi, păroase, caduce, 4 petale mari roşii, roze, violete sau albe, la bază cu pete negre.

Androceul polimer, dialistemon cu filamentele albe, gălbui, violete cu anterele alungite albăstrui – verzui. Gineceul policarpelar, sincarp, care formează un ovar superior, globulos cu un stigmat stelat şi sesil. Fructul o capsulă poricidă, globuloasă sau ovoidă cu seminţe reniforme albe sau cenuşiu-albăstrui. Cultivată pentru seminţele sale oleaginoase, bogate în alcaloizi, folosite în industria alimentară şi farmaceutică.

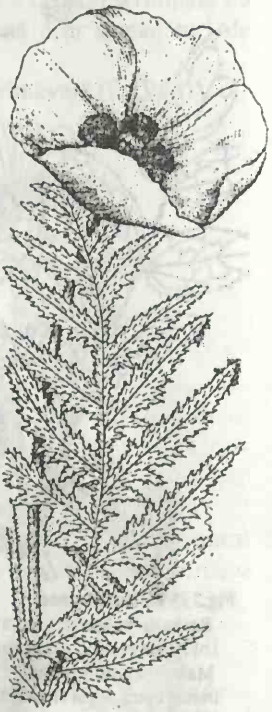


Fig.257 - Papaver orientale.

Papaver orientale – Macul turcesc (fig.257)

Plantă erbacee perenă cu tulpina înaltă de 50-90 cm, bogat ramificată, frunze mari, penat-sectate, setaceu-rigid-păroase, flori mari de 10-15 cm în diametru, roşii-cărămizii cu pete negre la baza petalelor persistente lipsite de bractee.

Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri, are proprietăţi medicinale, este originară din Asia Mică, Caucaz.

Papaver rhoeas – Macul de câmp (fig.258)

Plantă erbacee anuală cu tulpina înaltă de 30-90 cm, bogat ramificată, patent păroasă. Frunzele bazale lanceolate sau alungit-eliptice penat lobate, penat sectate, cele superioare sesile, ovate sau eliptice,toate aspru păroase. Flori solitare, mari cu petalele roşii, cu o pată neagră la bază,. Fructul o capsulă globuloasă, poricidă. Buruiană

frecvent răspândită prin semănături de păioase, pârloage, locuri ruderale, mai ales pe soluri calcaroase.

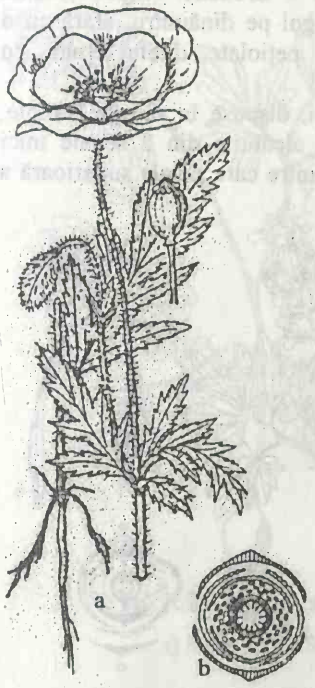


Fig.258 - Papaver rhoeas: a) planta; b) diagrama florala.

Chelidonium majus – Rostopască (fig.259)

Plantă erbacee perenă cu tulpina bogat ramificată, frunze mari alterne, imparipenat sectate formate din 2-5 perechi de segmente ovate, pe margini lobat-crenate. Organele vegetative conţin un latex de culoare portocalie. Flori galbene grupate într-o inflorescenţă umbeliformă.

O floare cu structură bimeră prezintă un periant format din 2 sepale verzi, 4 petale gabene dispuse pe 2 cicluri, un androceu polimer şi un gineceu bicarpelar sincarp, unilocular, multiovulat.

Fructul o capsulă silicviformă, uniloculară, multispermă.

Plantă nitrofilă ce creşte prin locuri umbroase din tufărişuri, margini de pădure, grădini, pe lângă garduri, ziduri, ruine.

Întrucât latexul conţine un complex de alcaloizi este folosită în medicină în tratamentul bolilor de ficat.

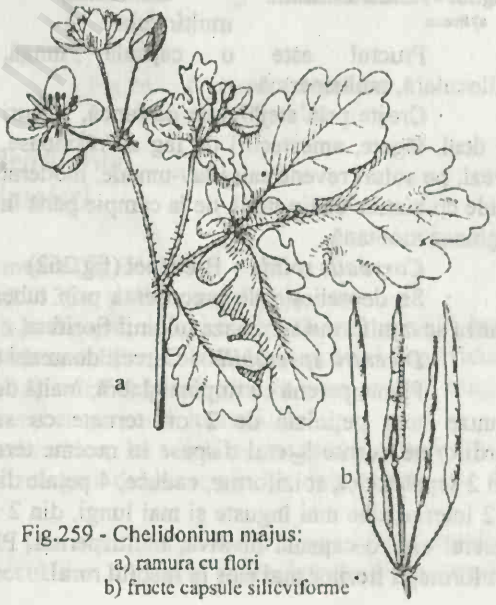


Fig.259 - Chelidonium majus:
a) ramura cu flori
b) fructe capsule silicviforme

6.3.4.1.4.2.Familia Fumariaceae

Fumaria schleicheri – Fumariţă (fig.260)

Plantă erbacee anuală, măruntă, cu frunzele de 2 ori penat sectate şi cu segmentele liniar lanceolate.

Florile zigomorfe, roşii sau roze, dispuse în raceme simple au o structură dimeră, cu periantul alcătuit din 2 sepale membranoase caduce, 4 petale dispuse pe 2 cicluri dintre care petala externă superioară pintenată, formează labiul superior, cea triramificate şi cu gineceul bicarpelar, sincarp, unilocular, uniovulat. Fructul o achenă (nucula) globuloasă, unispermă.

Buruiană ce creşte prin ogoare, grădini, pârloage, tufărişuri, vii.

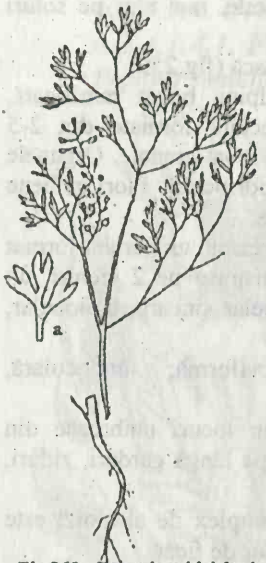


Fig.260 - Fumaria schleicheri:
a) frunza.

Corydalis bulbosa (*C. cava*) – Brebenei (fig.261)Plantă erbacee perenă în sol cu un tubercul gol pe dinăuntru, afară cu o tulpină măruntă cu 2 frunze alterne, peţiolate, dublu ternate cu foliole trilobulate.

Flori roşii-violete, albe-gălbui, dispuse în raceme simple, sunt zigomorfe, dimere, fiecare fiind alcătuite din 2 sepale mici caduce, 4 petale dispuse în 2 cicluri dintre care petala superioară a ciclului extern formează pintenul şi labiul superior, cea inferioară nepintenată formează labiul inferior. Androceul este format din 2 stamine triramificate, gineceul din 2 carpele unite, unilocular, multiovulat. o capsulă lungă, Fructul este uniloculară, multispermă.

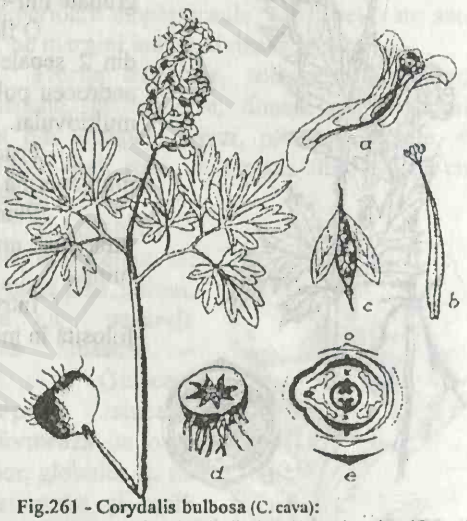


Fig.261 - Corydalis bulbosa (C. cava):
a) floare (sectiune longitudinala); b) stamina triramificata;
c) fruct, capsula uniloculara multisperma;
d) tubercul in sectiune transversala;
e) diagrama florala.

Creşte prin stejăretele de luncă, şleauri de deal, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, livezi, pe soluri revene sau jilav-umede, moderat acide cu humus de tip mull, de la câmpie până în regiunea montană.

Corydalis solida – Brebenei (fig.262)

Se deosebeşte de precedenta prin tuberculul subteran compact şi prin prezenţa unei frunze scvamiforme spre baza tulpinii florifere.

Dicentra spectabilis – Cerceii doamnei (fig.263)

Plantă perenă cu tulpina glabră, înaltă de 50-80 cm, ramificată. Frunze lung peţiolate de 2 ori ternate cu segmentele obovat-cuneate sau ovate. Florile cordiforme, turtite lateral dispuse în raceme terminale pendule. O floare dimeră este alcătuită din 2 sepale mici, solziforme, caduce, 4 petale din care 2 externe roşii-roze opuse, semicordate, şi 2 interne albe mai înguste şi mai lungi, din 2 stamine triramificate şi un gineceu bicarpelar. Fructul este o capsulă bivalvă, multispermă. Plantă cultivată prin grădini pentru culoarea şi conformaţia florilor mai ales în mediul rural.

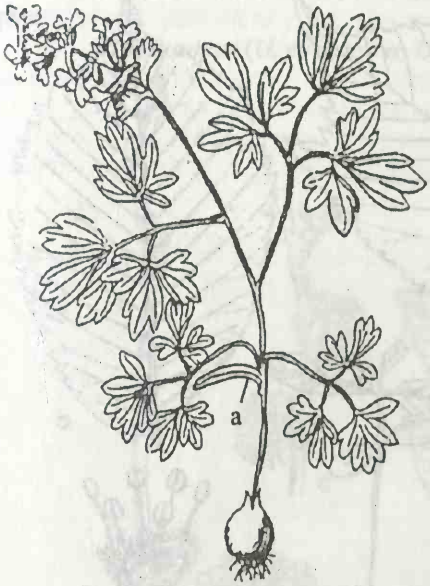


Fig.262 - Corydalis solida:
a) frunza scvamiforma.

Fig.263 - Dicentra spectabilis:
a) diagrama florala.

b) *Subclasa Hamamelidae (Amentiferae)*

6.3.4.1.5. Ordinul Urticales (Ulmales)

6.3.4.1.5.1. Familia Ulmaceae

Ulmus glabra (*U.montana*) – Ulm de munte (fig.264)

Arbore de mărimea I, cu înălţimea până la 35m şi diametre până la 1 m.

Tulpina variabilă de la sinuoasă până la dreaptă, uneori ovalizată cu muchii la bază. Scoarţă mult timp netedă, brun-cenuşie cu ritidom subţire, solzos, cu crăpături superficiale. Coroana relativ largă şi neregulată, lujeri viguroşi verzi-măslinii până la brun-roşcaţi. Muguri ovoizi-conici, bruni negricioşi, violacei, pubescenţi cu peri aurii lucitori.

Frunzele scurt peţiolate (1-4 mm) asimetrice, lat eliptice, în partea superioară cu tendinţă de trilobare, aproape întodeauna pe margini dublu serate, pe faţă scabre, pe dos pubescente, cel puţin pe nervuri.

Flori grupate în fascicule sesile dese, bisexuate, actinomorfe cu perigonul sepaloid, dialitepal. Androceul din 6-4 stamine, gineceul din 2 carpele unite într-un ovar superior, unilocular, uniovulat.

BCU "M. EMINESCU" IAŞI

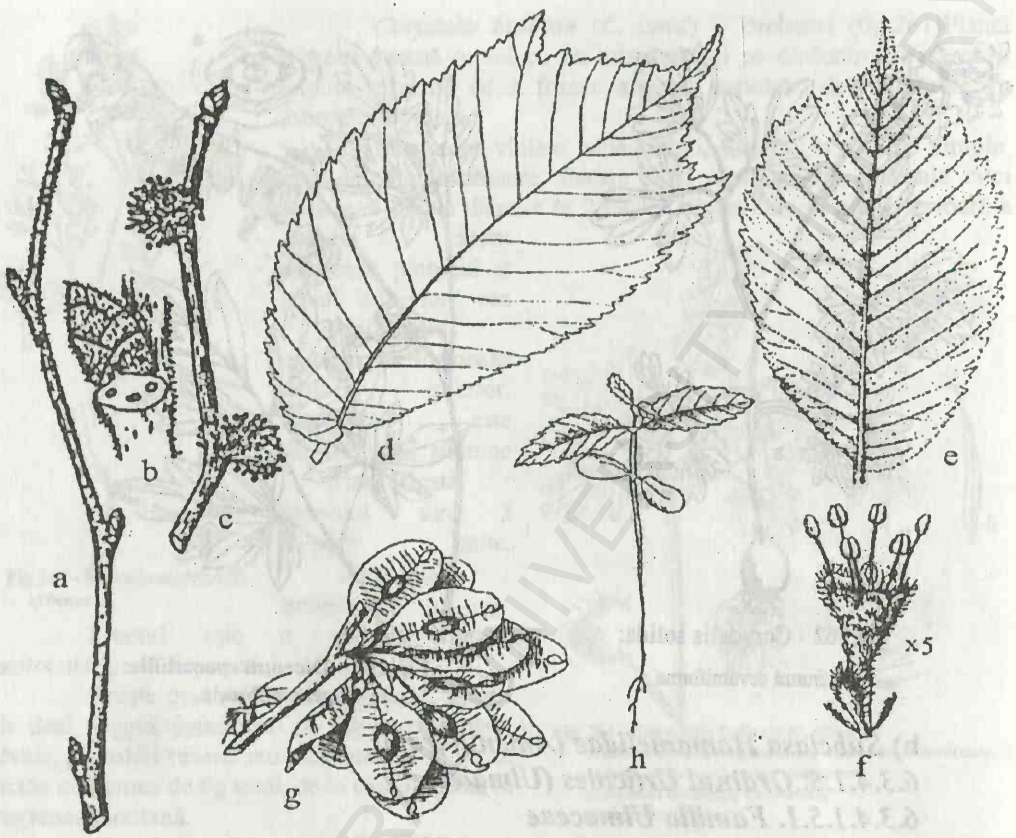


Fig.264 - Ulmus glabra (U. montana): a) lujer cu muguri ovoizi-conici; b) detaliu de cicatrice si mugure; c) lujer cu flori bisexuate grupate in cime glomerulate; d, e) frunze; f) floare marita; g) fructe samare cu samanta asezata central; h) plantula.

Fructul, samară obovată până la rotundă cu aripioara moale verzuie încreţită cu sămânţa aşezată central, cu stirbitura de la vârf neajungând la sămânţă. Este o specie de semiumbră, mezotermă, higrofilă. Fructifică anual, abundent şi se regenerează uşor din seminţe. Creşte diseminat din regiunea colinară până în cea montană (1300 m) prin păduri umbroase, frecvent în chei, pe grohotişuri calcaroase, în funduri de văi, pe soluri acumulative cu mult humus. Este o specie de amestec care se dezvoltă bine împreună cu fagul, frasinul, carpenul şi gorunul.

Lemnul său cu alburn şi duramen brun-gălbui, relativ moale, puţin durabil este folosit în industria casnică, la confecţionarea roţilor, furcilor, lingurilor, copaielor, ciuberelor şi în sculptură.

Ca specie ornamentală, mai ales formele piramidale, este cultivat prin parcuri, păduri parc.

Ulmus minor (*U. campestris, U. foliacea, U. carpinifolia*) – Ulmul de câmp (fig.265)

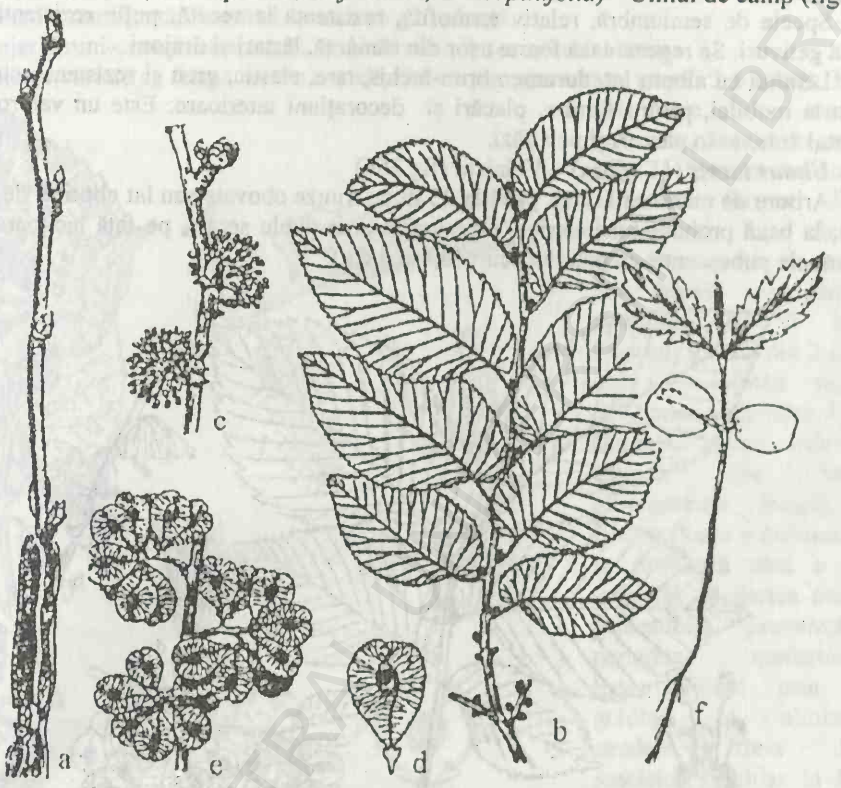


Fig.265 - Ulmus minor (U.campestris): a) lujeri cu muguri ovoizi; b) ramura cu frunze; c) ramura cu inflorecente cimoase; d) fruct samara cu samanta asezata excentric; e) ramura cu fructe samare obovate; f) plantula.

Arbore de mărimea I, cu înălţimi de 30-35 (40) m. Tulpina dreaptă, îngroşată, uneori muchiată de la bază. Scoarţa cu ritidom negricios, adânc brăzdat longitudinal, format de timpuriu. Coroană ovală sau conică cu ramuri ascendente. Lujeri subţiri, brun-roşcaţi cu crăpături longitudinale fine gălbui, glabri sau pubescenţi. Muguri ovoizi, bruni-violacei cu solzi ştirbiţi pe margini cu cili albicioşi.

Are frunzele mai lung peţiolate (0,6-1,2 cm) asimetrice la bază, eliptice până la obovate, acuminate la vârf, pe margini dublu serate cu smocuri de peri la axilele nervurilor. Flori grupate în fascicule sesile mai mici decât la ulmul de munte, brune-violacee.

Samară obovată înconjurată de o aripioară ştirbită la vârf până la sămânţă, aşezată excentric, cu resturile caliciului la bază. Creşte în amestec cu stejarul, în pădurile din regiunile de câmpie şi deal.

Specie de semiumbră, relativ termofilă, rezistentă la secetă, puţin rezistentă la ger, formează gelivuri. Se regenerează foarte uşor din sămânţă, lăstari şi drajoni.

Lemnul cu alburn lat, duramen brun-închis, tare, elastic, greu şi rezistent, este utilizat în industria mobilei, pentru furnire, placări şi decoraţiuni interioare. Este un valoros arbore ornamental cultivat în parcuri şi pe străzi.

Ulmus laevis (*U. effusa*) – Velnişul (fig.266)

Arbore de mărimea I, înalt până la 35 m cu frunze obovate sau lat eliptice, de 6-14 cm lungime, la bază pronunţat asimetrice, pe margini acut dublu serate, pe faţă lucitoare, pe dos scurt şi moale pubescente, cu peţiolul scurt (0,4-0,6 cm).

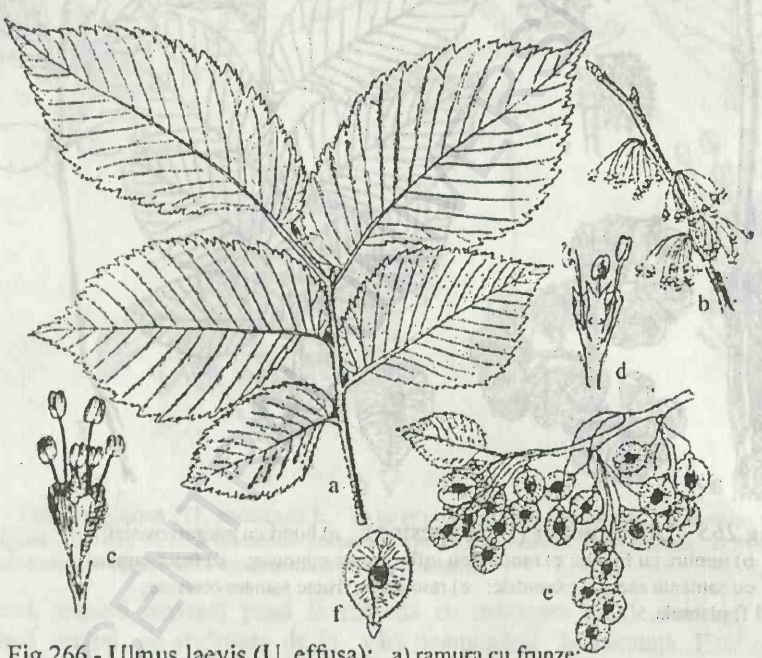


Fig.266 - Ulmus laevis (U. effusa): a) ramura cu frunze; b) ramura cu flori grupate in cime glomerulate; c) floare marita; d) floare in sectiune longitudinala; e) ramura cu fructe samare lung pedunculate; f) fruct samara cu aripioara ciliata.

Flori lung pedunculate grupate în fascicule câte 20-25. Samara lung pedunculată cu aripioara ciliată şi cu sămânţa aşezată la mijloc. Creşte spontan în zăvoaie şi luncile de câmpie, în climat cald, dar cu umiditate mai mare a aerului. Este cultivat ornamental în parcuri şi pe străzi.

6.3.4.1.5.2. Familia Morarceae

Morus alba – Dud (fig.267)

Arbore de mărimea a III-a, originar din China, înalt până la 15 m, cu tulpina scurtă, dreaptă, puternic ramificată, formând o coroană globuloasă.

Lujeri bruni-cenuşii cu muguri, mici de circa 3 mm cu solzi bruni.

Frunze variate ca formă, ovate sau eliptice cu margini serate, uneori 3-5 lobate. Florile unisexuate monoice, tetramere, dispuse în amenti.

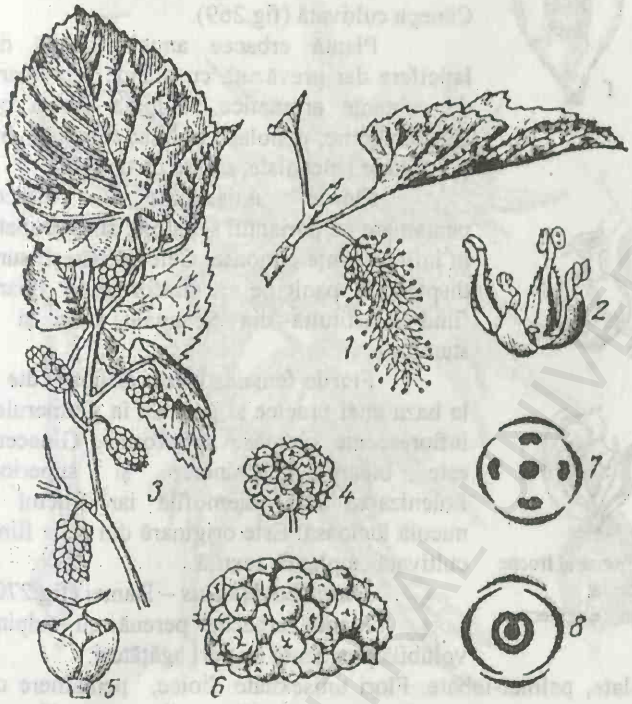


Fig.267 - Morus alba (dudul alb)

1 — ramură cu inflorescenţă masculă; *2* — floare masculă; *3* — ramură cu inflorescenţe femele; *4* — inflorescenţă femelă; *5* — floare femelă; *6* — fruct compus, soroza; *7–8* — diagrama florilor.

Floarea masculă are perigonul format din 4 lacinii, în faţa fiecăruia aflându-se câte o stamină, cea femelă cu perigonul constituit din 4 lacinii, gineceul format din 2 carpele unite într-unovar superior, unilocular, uniovulat. Fructul compus numit soroză ia naştere din întreaga inflorescenţă femelă. Din fiecare floare a inflorescenţei se formează câte o drupă (achenă) cu partea cărnoasă comestibilă, provenită din perigonul metamorfozat. Este cultivat prin curţi, grădini, în aliniamente stradale, de-a lungul şoselelor şi chiar în fondul forestier sub forma unor mici plantaţii. Fructele sunt folosite în alimentaţie pentru consum direct sau prelucrate (marmeladă, gem), frunzele se administrează ca hrană pentru creşterea viermilor de mătase, lemnul este folosit în dogărie, tâmplărie, confecţionarea de mic mobilier.

Ficus carica - Smochinul (fig.268)

Arbustoid mediteranean înalt până la 10 m, cu trunchiul ramificat de la bază, coroana largă şi rară cu lujerii verzi-măslinii, glabri.

Frunzele palmat-lobate (3-5 lobat) cu margini neuniform sinuate sau dinţate, groase, pieloase, pe faţă scabre, pe dos moi, păroase. Florile unisexuat monoice, cele femele foarte mici, închise într-un receptacul globulos, piriform, care la maturitate devine cărnos formând fructul compus numit siconă, care reuneşte mai multe achene (nucule) concrescute cu

receptaculul. Creşte spontan în Dobrogea (Mangalia, Techirghiol, Stârmina, Vârciorova), fiind însă cultivat în sudul ţării pentru fructele sale comestibile. Specie iubitoare de căldură, nerezistent la ger şi îngheţuri, cu mare afinitate pentru solurile superficiale pe substrat calcaros cu expoziţie însorită.

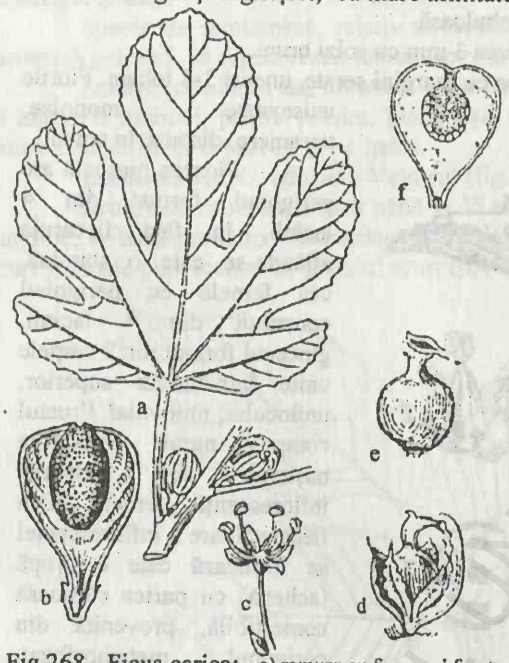


Fig.268 - Ficus carica: a) ramura cu frunze si fructe; b) sectiune longitudinala prin inflorescenta; c) floare masculina; d) floare feminina; e) gineceu; f) fruct in sectiune.

6.3.4.1.5.3. Familia Cannabaceae

Cannabis sativa ssp. ***sativa*** – Cânepa cultivată (fig.269)

Plantă erbacee anuală lipsită de laticifere dar prevăzută cu glande secretoare de subtanţe aromatice. Tulpina erectă cu frunze alterne, peţiolate, palmat compuse din 3-7 foliole lanceolate, serate pe margini.

Florile unisexuate dioice, pentamere cu periantul sepaloid, sunt grupate în inflorescenţe cimoase. Cele bărbăteşti sunt dispuse în panicule racemiforme, o floare fiind constituită din 5 tepale verzi şi 5 stamine.

Florile femeieşti sunt dispuse câte 2 la baza unei bractee şi grupate în glomerule-inflorescenţe cimoase spiciforme. Gineceul este bicarpelar, sincarp şi superior. Polenizarea este anemofilă iar fructul o nucula lucioasă. Este originară din Asia fiind cultivată ca plantă textilă.

Humulus lupulus – Hamei (fig.270)

Plantă erbacee perenă cu tulpina volubilă prevăzută cu peri agăţători.

Frunze opuse, lung peţiolate, palmat-lobate. Flori unisexuate dioice, pentamere cu periantul sepaloid, cele mascule gamotepale cu 5 stamine grupate în cime axilare racemiforme, cele femele protejate fiecare de câte o bracteolă galbenă prevăzută la bază cu glande secretoare, din care se ridică numai stigmatele, alcătuiesc inflorescenţe sub formă de conuri. Fructul este o nucula mică, monospermă aşezată la axila bracteelor. Creşte sporadic prin zăvoaie, lunci, tufărişuri. Se cultivă indivizii femeli pentru substanţele aromatice humulina şi lupulina conţinute de conurile femele, folosite la fabricarea berii, uneori şi a pâinii, în farmacii pentru efectul sedativ calmant.

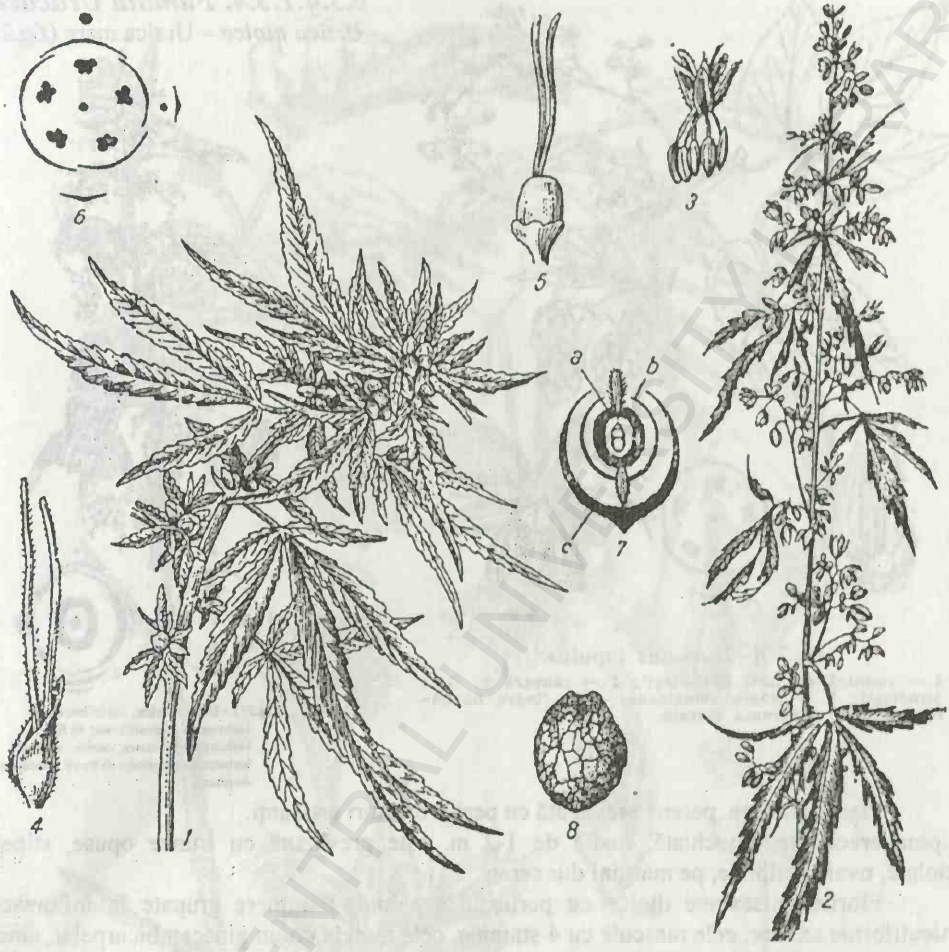


Fig.269 - Cannabis sativa: 1) planta femeiasca; 2) planta barbateasca; 3) floare barbateasca; 4) floare femeiasca cu hipsofila; 5) floare femeiasca; 6) floare barbateasca diagrama florala; 7) floare femeiasca diagrama florala; 8) fruct; a) gineceu; b) perigon rudimentar; c) hipsofila.

BCU IASI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Fig.270 - *Humulus lupulus:*
1 — ramură cu flori bărbătești; 2 — ramură cu flori femeiești; 3 — floare femeiască; 4 — floare bărbătească; 5 — diagrama florală.

6.3.4.1.5.4. Familia Urticaceae

Urtica dioica – Urzica mare (fig.271)

Fig.271 - Urtica dioica: a) inflorescenta barbateasca paniculiforma; b) floare barbateasca tetramera, marita; c) floare barbateasca diagrama; d) floare femeiasca diagrama.

Plantă erbacee perenă prevăzută cu peri protectori urticanți. Tulpina erectă, tetramuchiată, înaltă de 1-2 m, este prevăzută cu frunze opuse, stipelate, peţiolate, ovate, eliptice, pe margini dur serate.

Florile unisexuate dioice cu periantul sepaloid, tetramere grupate în inflorescenţe paniculiforme axilare, cele mascule cu 4 stamine, cele femele cu un gineceu bicarpelar, sincarp, superior. Fructul este o achenă (nucula) ovoidală. Creşte prin locuri bogate în nitraţi, pe lângă garduri, ziduri, pe lângă stâni, în rarişti şi tăieturile de pădure, locuri târlite de animale. Are utilizări în industria alimentară, textilă şi farmaceutică.

6.3.4.1.6. Ordinul Fagales

6.3.4.1.6.1. Familia Fagaceae

Fagus sylvatica – Fagul (fig.272)

Arbore de mărimea I, 40-45 m înălţime, diametre până la 2 m. Tulpina dreaptă, cilindrică, bine elagată, adeseori înfurcită cu o scoarţă netedă, cenuşiu-argintie cu pete mai deschise, nu formează ritidom decât rareori, mai ales la baza trunchiului. Lemn alb-roşiatic fără duramen, dur, greu, putrezeşte uşor. Coroana ovoidală (în masiv), larg globuloasă (la arborii

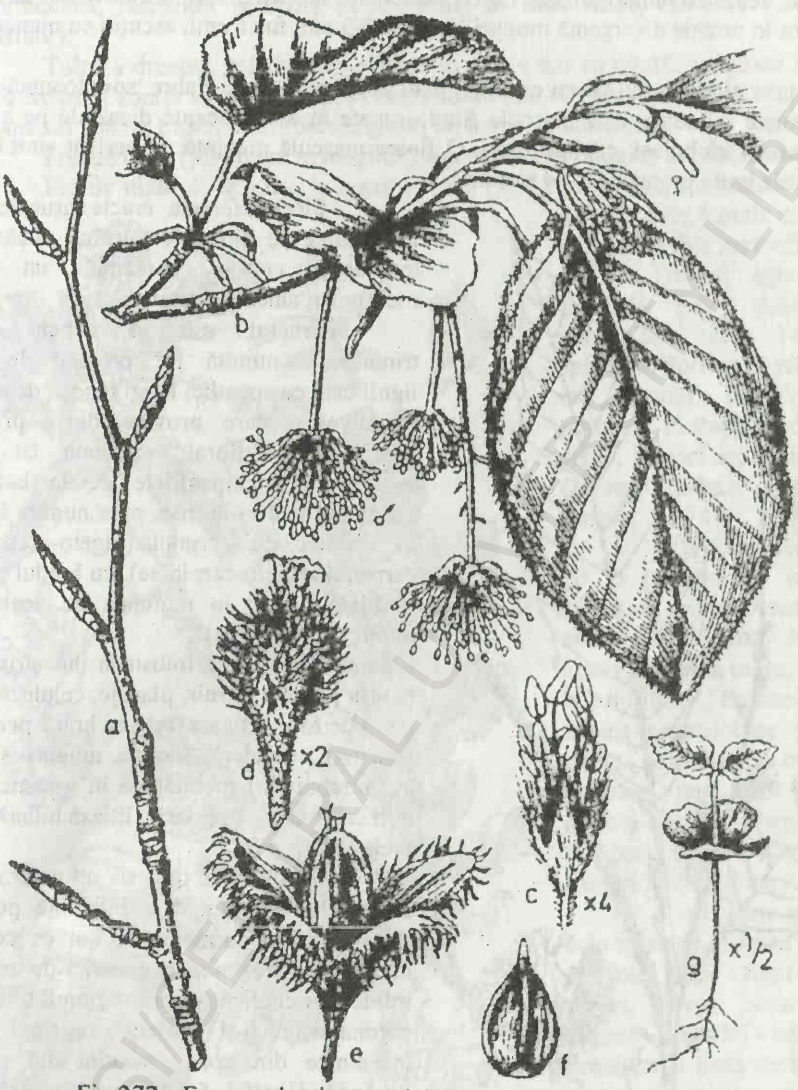


Fig.272 - Fagus sylvatica: a) lujer cu muguri fusiformi; b) ramura cu frunze si inflorescente (dichazii grupate in amenti) barbatesti; c) floare barbateasca, marita; d) floare femeiasca, marita; e) fructe achene (nucule) protejate de o cupa lignificata: f) fruct achena (nucula) trimuchiata; g) plantula rezultata din samanta cu germinatie epigee.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

izolați) mare, deasă cu ramuri groase. Lujeri geniculați, subțiri, glabri, bruni-roșcați pe care sunt dispuși altern în poziție divergentă muguri lungi de 2-3 cm, fusiformi, ascuțiți cu numeroși solzi bruni.

Frunze eliptice, întregi cu cili marginali în tinerețe, apoi glabre, spre toamnă-pieloase. Flori unisexuate monoice, cele mascule fiind grupate în inflorescențe dicaziale pe axe lungi, formând amenții globuloși, capituliformi. O floare masculă prezintă un periant simplu format din 4-7 foliole unite protejând 4-14 stamine.

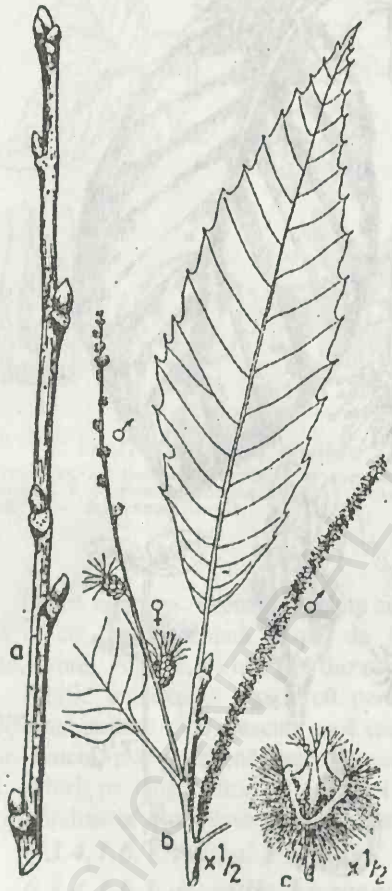


Fig.273 - Castanea sativa: a) lujer cu muguri si cicatrici foliare; b) ramura cu frunze, flori barbatesti grupate in amenti si flori femeiesti grupate cate 2-3 la baza amentilor barbatesti; c) fruct achena (nucula) protejat de o cupa spinoasa.

Florile femele erecte grupate câte 2, înconjurate de hipsofile mici ce alcătuiesc un involucru comun, prezintă un gineceu tricarpelar, sincarp, inferior.

Fructul este o achenă (nucula) trimuchiată numită jir, protejat de o cupă lignificată cu apendici lungi țepoși, dehiscentă în 4 valve și care provine din proliferarea receptaculului floral împreună cu foliolele periantului și hipsofilele de la baza florii. Formează păduri întinse, pure numite făgete sau în amestec cu gorunul (făgeto-gorunete), cu carpenul (făgeto-cărpinete), cu bradul și molidul (brădeto-făgete) în regiunea de dealuri și de munte (600-1200m).

Lemnul de fag este folosit în industria mobilei, pentru parchet, furnir, placaje, celuloză, mangal, lemn de foc. Jirul servește ca hrană pentru vânat (mistreți, cervidee). Scoarța, mugurii și frunzele au întrebuințări medicinale în tratamentul unor boli ca: diaree, dizenterie, litiază biliară, plăgi de piele etc.

Pădurea de fag este un puternic creator de mediu, exercitând o influență pozitivă ca ameliorator și formator de sol cu conținut în humus brut sau moder, exercită de asemenea o influență benefică asupra regimului hidrografic, coronamentul și litiera reținând cantități însemnate din apa provenită din precipitații diminuând astfel foarte mult impactul asupra solului.

Castanea sativa – Castanul bun (fig.273)

Arbore de mărimea I, înalt până la 30 m cu diametrul de 2 m, de origine

mediteraneană, răspândit sporadic în România, la Baia Mare, Horezu, Tismana, Dobreşti (jud.Bihor).

Tulpina dreaptă, relativ bine elagată în masiv dar cu ramificaţii joase în lizieră sau ca arbore izolat. Scoarţa la început netedă negricioasă mai târziu formează cu ritidom brun închis, cu crăpături adânci.Lujeri brun-roşcaţi, glabri cu lenticele albicioase.

Frunze mari (10-20 cm în lungime) lanceolate, pe margine ascuţit-serate.

Florile mascule grupate în amenţi lungi (10-12 cm), erecţi, cilindrici de culoare albgălbuie, cele femele câte 2-3, verzi, la baza amenţilor masculi.

Fig.274 - Quercus robur:
1 — ramură cu amenţi bărbăteşti; 2 — fragment dintr-un ament bărbătesc; 3 — floare bărbătească înconjurată de un perigon 7-lobat; 4 — floare femelască; 5 — aceeaşi în secţiune longitudinală: o — ovule; cu — cupula; ov — ovar; s — stil; st — stigmat; p — perigon; 6 — ramură cu fructe.

Fructul achenă globuloasă (nucula), de culoare castanie, comestibilă, câte 1-3 într-o cupă spinoasă. Formează păduri în amestec cu gorunul numite castanetogorunete, în staţiuni adăpostite, relativ calde, pe roci acide din etajul colinar. ***Quercus robur*** (*Q.pedunculata*) – Stejar (fig.274).

Arbore de mărimea I, până la 50 m înălţime, 2 m diametru, cu rădăcina pivotant-rămuroasă, tulpina cilindrică, dreaptă, bine elagată în masiv, coroană mare, rotundă, bogată în ramificaţii. Frunzele sunt mari (6-20cm) penat-lobate până la penatfidate, auriculate la bază, foarte scurt peţiolate (sub un centimetru) cu lăţimea maximă în treimea superioară, cu peri simpli disperşi pe dosul frunzei în lungul nervurilor.

Flori unisexuate monoice cele mascule grupate în amenţi lungi, pendule, cele femele mai scurte, erecte, lung pedunculate. Fructe achene (ghinde) lung pedunculate, protejate la bază de o cupă lemnoasă cu solzi numeroşi, mici, concrescuţi, dar liberi la vârf, plani sau slab bombaţiEste o specie de lumină, termofilă, mezofilă, euritrofă, tolerantă la aciditate.

Stejarul pedunculat formează arborete pure numite **stejărete** sau creşte în păduri de amestec împreună cu alte foioase –

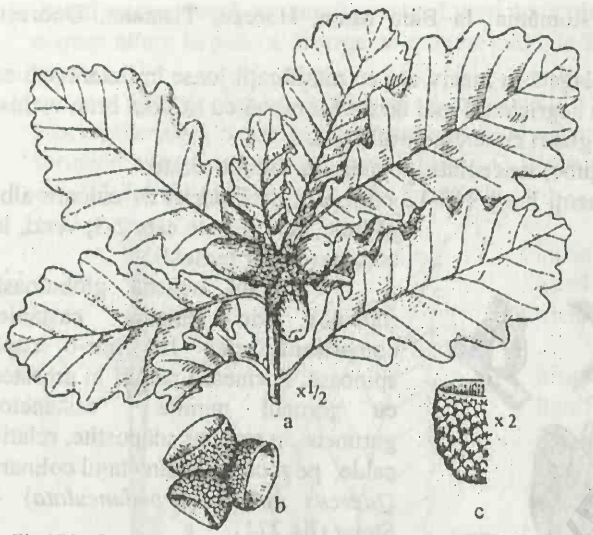


Fig.275 - Quercus petraea ssp. petraea: a) ramura cu frunze si fructe; b) cupe lignificate cu peretii subtiri; c) cupa cu solzi plani, neconcrescuti (detaliu).

şleauri de câmpie (stejăreto-ulmete, stejăreto-fraxinete), **şleauri de deal** sau în amestec cu alte cvercinee (gârniţeto-stejărete, cereto-stejărete, goruneto-stejărete).

Lemnul de calitate superioară cu duramen brun-roşiatic, tare, elastic, durabil este folosit în construcţii, mobilă, furnire, parchet, traverse, doage, tâmplărie, strungărie. Ghindele servesc ca hrană pentru vânat, suide, cervide. Este cultivat ca specie ornamentală pentru portul său frumos.

Quercus petraea ssp. *petraea* – Gorun (fig.275)

Arbore de mărimea I, până la 40-45 m înălţime şi 1 m diametru cu rădăcina pivotantă ramificată, tulpina dreaptă cilindrică bine elegată, coroană bogată cu ramuri mari, cu muguri ovoizi, conici de 0,8 cm îngrămădiţi în vârful lujerilor. Frunzele de mărime mijlocie (8-10 cm lungime), lung peţiolate (1-2,5 cm) la bază înguste, neauriculate cu 5-8 perechi de lobi lobulaţi, cu lăţimea maximă în treimea superioară (pe dos slab pubescente) aglomerate la vârful lujerilor. Flori unisexuat-monoice, cele mascule în amenti, cele femele câte 2-5 la vârful lujerilor, din care se formează fructe achene (nucule), ghinde sesile, protejate la bază de o cupă cu pereţii subţiri, solzi mici, plani, neconcrescuţi, alipiţi, dens pubescenţi.

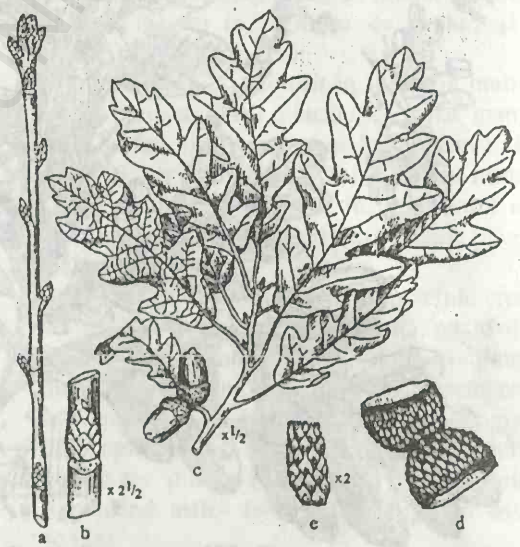


Fig.276 - Quercus petraea ssp. dalechampii: a) lujer cu muguri; b) mugure cu cicatrice foliara (detaliu); c) ramura cu frunze si fructe; d) cupe lignificate cu peretele gros; e) cupa cu solzii ghebosi si pubescenti numai la varf (detaliu).

Este o specie de lumină, mezoterm, mezofilă, euritrof. Formează păduri în zona colinară şi piemonturi pe soluri de regulă uşoare, reavene-jilave, alcătuind arborete pure numite gorunete sau în amestec cu cerul (cereto-gorunete), cu carpenul (cărpineto-gorunete), cu fagul (făgeto-gorunete), cu teiul, cireşul, arţarii, sorbul (păduri de şleau). Lemn alb-gălbui-roziu, dens, omogen, trainic, decorativ de calitate deosebită, prezintă multiple utilizări în construcţii, furnire, industria mobilei, tâmplărie, doaje.

Quercus petraea ssp. *dalechampii* – Gorun de Dalmaţia (fig.276)

Se caracterizează prin frunze neîngrămă-dite la vârful lujerului, cu lăţime maximă la mijloc, penat-fidate până la penat-partite, cu lobii nelobulaţi mai mult sau mai puţin ascuţiţi.

Ghinde sesile aşezate în cupe cenuşii cu pereţii groşi, cu solzi gheboşi, numai la vârf pubescenţi. Este o sub-specie (un gorun) mai termofilă (termofil) decât ssp.*petraea*, şi mezo-xerofilă, răspândită în sudul, estul, vestul şi centrul ţării.

Quercus petraea ssp. *polycarpa* – Gorun transilvănean (fig.277)

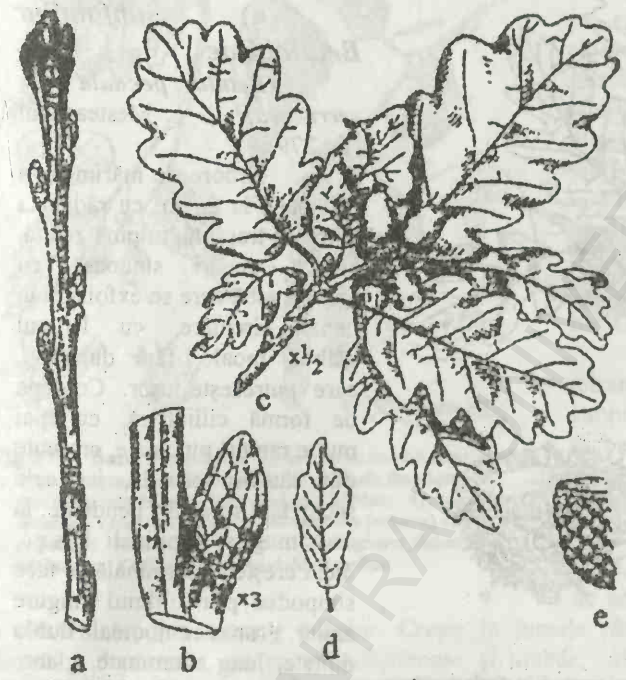


Fig.277 - Quercus petraea ssp. polycarpa: a) lujer cu muguri alterni, relativ egal distribuiti; b) mugure si cicatrice foliara (detaliu); c) ramura cu frunze sinuat-lobate, cu lobii nelobulati, cu fructele ingramadite cate 4-6 la un loc; d) frunza imatura; e) cupa cu solzii lati si ghebosi (detaliu).

Se caracterizează prin muguri mari, aproape egal distribuiţi pe lujer, din care se dezvoltă frunze groase, neîngrămădite la vârful lujerului, cu lăţime maximă la mijloc, pe margini sinuat lobate, cu lobii nelobulaţi, pe dos, pe nervuri dispers – stelat – pubescente, uneori glabre, la bază trunchiate sau slab cordate. Ghinde sesile, îngrămădite câte 2-6 la un loc.Este cel mai xerofil dintre goruni, crescând frecvent pe stâncării, culmi însorite. În România este subspecia cea mai răspândită, fiind întâlnită frecvent în sudul, estul, vestul şi centrul ţării.

Quercus cerris – Cerul (fig.278)

Arbore de mărimea I, până la 35 m înălţime, 1,5 m în diametru, cu rădăcina pivotantă, bogat ramificată, tulpină dreaptă, cilindrică, elagată, coroană îngustă, ridicată în vârful tulpinii. Scoarţa formează un ritidom gros, negricios, pietros, crăpat longitudinal, pe fundul crăpăturilor roşiatică-vişinie. Se caracterizează prin muguri mici tomentoşi prevăzuţi la bază cu stipele filamentoase persistente, frunze pieloase, lucioase, aspre pe faţă, pe margini sinuat-lobate până la penat-sectate, cu lobii triunghiulari ascuţiţi la vârf ca şi dinţii unui ferestrău, terminaţi într-un mucron scurt.

Fructe ghinde mari sesile aşezate într-o cupă mare cu solzi lungi, recurbaţi, divergenţi şi lemnoşi.

Este o specie xerotermofilă de origine submediteraneană răspândită în sud-vestul țării de la câmpie până la piemonturile subcarpatine (600 m altitudine) formând arborete pure numite cerete sau de amestec cu gârnița (cereto-gârnițete), cu gorunul (cereto-gorunete).

Fig.278 - Quercus cerris; a) lujer cu muguri tomentosi prevazuti cu stipele persistente; b) ramura cu frunze si fructe; c) ramura cu amenti barbatesti; d) fruct achena (nucula) ovoidal-cilindrica cu varful trunchiat mucronat; e) cupa lignificata, cu solzii lungi, recurbati divergenti.

6.3.4.1.6.2.Familia Betulaceae

a) *Subfamilia Betuloideae*

Betula pendula (*B. verrucosa*) – Mesteacănul (fig.279)

Arbore de mărimea a II-a până la 25 m, cu rădăcina pivotant-trasantă, tulpină zveltă, conică uneori sinuoasă cu scoarța albă care se exfoliază în benzi circulare, cu lemnul gălbui, moale, fără duramen, care putrezește ușor. Coroana de formă cilindrică, cu mai multe ramuri pincipale, crescute din câteva verticile, iar cele secundare spre vârf pendente: la care mugurii terminali lipsesc, încât creșterea terminală se face simpodial prin ultimul mugure axilar. Frunze romboidale dublu dințate, lung acuminate, glabre și lucitoare pe față.

Flori unisexuate monoice tetramere, cele mascule grupate câte 3 în dichazii cu periantul simplu, petaloid, redus la 4 lacinii în fața fiecăreia aflându-se câte o stamină. Amenții femeli, cilindrici sunt formați din flori nude (lipsite de periant) cu gineceul bicarpelar, bilocular, sincarp, inferior. La fructicare amenții femeli cresc mari, groși, au formă cilindrică fiind alcătuiți din numeroși solzi trilobați, la vârf ciliați, susținând fiecare câte 3 achene mici (trei samare mici cu 2 aripioare). Un arbore poate produce până la 30 milioane de samare mici, într-un kilogram intrând peste 5 milioane.

Crește în regiunea colinară și montană ocupând terenurile sterile, despădurite, pioner al pădurii formând arborete pure numite mestecănișuri sau în amestec cu fagul, molidul. Plantă medicinală, lemnul este folosit în industria celulozei, la confecționarea chioșcurilor, măturilor. Este cultivat ca specie ornamentală pentru portul său frumos și culoarea albă a scoarței.

Fig.279 - Betula pendula: 1) ramura cu amenti femeiesti; 2) ramura cu amenti barbatesti; 3) dichaziu femeiesc vazut din fata, la subsuoara unui solz trilobat; 4) dichaziu femeiesc vazut din spate; 5) fruct samara (achena) cu 2 aripioare; 6) involucru fructifer; 7) diagrama dichaziului barbatesc; 8) diagrama dichaziului femeiesc.

Alnus glutinosa – Arin negru (fig.280)

Arbore de mărimea II-I, până la 30 m înălțime, 0,5-0,6 m în diametru, cu rădăcina pivotant- trasantă cu nodozități conținând bacterii fixatoare de azot. Tulpina foarte dreaptă, ușor conică, monopodială, prezintă în tinerețe o scoarță cenușiu-negricioasă, pe care mai târziu se formează un ritidom subțire, negricios cu plăci colțuroase. Coroana ascuțită, conică, lăbărțată la vârste mari, cu lujerii muchiați la vârf, glabri, elastici verzi-violaceu-bruni, lipicioși, cu lenticele vizibile. Muguri ovoizi, glabri cu solzi violacei, vâscoși. Frunzele obovate sau subrotunde, la vârf emarginate, cu marginea neregulat dublu-serată, spre bază întreagă.

Florile unisexuate monoice, tetramere. Cele mascule cu periantul simplu, redus, petaloid grupate câte 3 în dichazii violacei, cele femele nude grupate în conuri mici ovoide (rânze) cu solzi lemnoși.

Fructul este o achenă (samară) mică, îngust aripată, prevăzută cu saci de aer pentru zbor, care provine dintr-un ovar bicarpelar, sincarp inferior. Crește în luncile râurilor periodic inundate, zăvoaie, mlaștini, depresiuni, pe soluri mlăștinoase și umede, din regiunea de deal până în cea montană. Arbore de valoare, datorită creșterii rapide și a lemnului roșcat folosit la obținerea de furnir, parchet, mobilă cât și în lucrările de construcții sub apă, mori, îndiguiri, mici baraje. Arboretele de arin absorb cantități mari de apă din sol contribuind la asanarea acestuia dar și la îmbogățirea cu azot datorită nodozităților de pe rădăcini.

b) *Subfamilia Coryloideae*

Corylus avellana – Alun (fig.281)

Arbust tufos format dintr-o tulpină scurtă și groasă numită xylopodiu din care pornesc mai mulți lăstari drepți, flexibili, înalți de 4-5 m.

Lujeri geniculați cu muguri glandulos-pubes-cenți.

Frunze alterne, mari, obovate cu baza cordată, la vârf acuminate, pe margini dublu-dințate, pe dos păroase.

Flori unisexuate mo-noice, tetramere, cele mascule lipsite de periant, dispse câte una la axila unei bractei, alcătuită din 4 stamine cu filamente despicate. Acestea sunt dispuse în amenți

formaţi încă din toamnă. Florile fe-mele, singulare, asemănătoare mu-gurilor prevăzute cu un periant mic, neregulat, cu gine-ceu bicarpelar, bi-locular, cu stile exerte roşii.

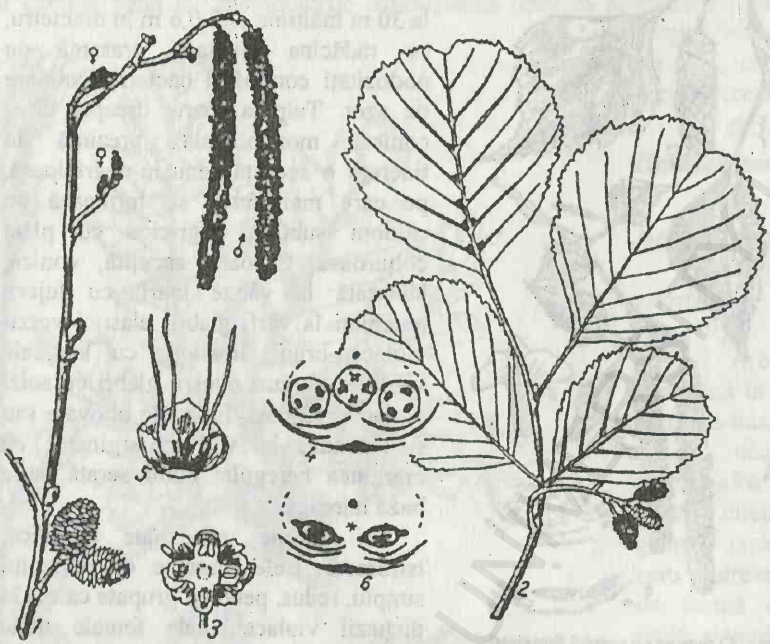


Fig.280 - Alnus glutinosa; 1) ramura cu inflorescente barbatesti (amenti cilindrici) si femeiesti (conuri, ranze); 2) ramura cu frunze si fructe (samare); 3) floare (dichaziu) barbateasca vazuta din fata; 4) diagrama dichaziului barbatesc; 5) dichaziu cu doua flori femeiesti; 6) diagrama dichaziului femeiesc.

Fructul achenă numit popular alună, este înconjurat de o cupă foliacee sau membranoasă provenită din bracteolele florii femele.

Este frecvent întâlnit la marginea pădurilor, în arboretele cu consistenţă redusă, în staţiuni cu climat umed, pe soluri bogate în substanţe nutritive, de la câmpie până în regiunea montană.

Este cultivat pentru lemnul său folosit la împletitul coşurilor, cozi de unelte, cercuri la butoaie, pentru fructe utilizate în industria alimentară.

Carpinus betulus – Carpen (fig.282) Arbore de mărimea a II-a, înalt până la 25 m, cu tulpina dreaptă (în masiv), frecvent răsucită, brăzdată de adâncituri verticale, scoarţa netedă albicioasă. Coroana ovoidă, bogat ramificată cu numeroase ramuri ascendente.

Muguri alterni, fusiformi, ascuţiţi, alipiţi de lujer, la vârf păroşi.

Frunze eliptic-ovate, la bază uşor cordate, la vârf acuminate, pe margini dublu-serate, pe dos păroase şi cu nervuri proeminente.

Flori unisexuate monoice, tetramere, cele mascule grupate în amenţi cilindrici, penduli cu bractee purtând 10-15 stamine, cele femele cu periant îngust aşezate câte 2 la baza unei bractee foliare trilobate sunt grupate în amenţi cilindrici mai scurţi.

Fructul este o achenă (nucula costată) dur striată însoţită de o bractee membranoasă, solzoasă, trilobată. Formează arborete pure numite cărpinete sau de amestec cu stejarul, gorunul (cărpineto-gorunete), cu fagul (cărpineto-făgete), cu teiul, arţarul, cireşul, gorunul (pădurile de şleau) în staţiuni cu soluri fertile suficient de umede, de la câmpie până în etajul montan (100-700 m altitudine).,

Fig.281 - Corylus avellana: 1) ramura cu inflorescente barbatesti (amenti) si flori femeiesti solitare cu gineceul bicarpelar; 2) floare barbateasca alcatuita din 4 stamine cu filamente bifide; 3) diagrama florii barbatesti; 4) diagrama dichaziului femeiesc; 5) fruct tanar; 6) fruct matur achena (nucula) protejat de o cupa foliacee.

Arbore de mărimea I-a, până la 30 m înălţime, 2 m diametru, tulpina dreaptă dar puternic ramificată încă de jos, scoarţa argintiu-cenuşie, netedă, la bătrâneţe cu un ritidom cenuşiu, cu crăpături negricioase. Lemn cu alburn alb, duramen brun-maroniu, decorativ, tare, omogen şi rezistent.

Lujeri groşi, glabri cu muguri câte 2 suprapuşi, ovoid-globuloşi, cei terminali mari (0,7 cm), cei laterali mici sferici aşezaţi deasupra cicatricei foliare. Frunze imparipenat-compuse din 5-9 (11) foliole, opuse, simetrice, lat-eliptice, rotunjite la bază, acuminate la vârf, cu marginea întreagă, cu smocuri de peri mici la ramificaţia nervurilor.

Flori unisexuat monoice tetramere, cele bărbăteşti grupate în amenţi, lungi,

Carpenul dă o producţie scăzută la hectar, lemnul fără duramen ce putrezeşte uşor este folosit la confecţionarea jugurilor sau pentru foc.

Frunzele (litiera) de carpen se descompun uşor, afânează şi îmbogăţesc solul în humus de tip mull, arboretul de carpen menţinut în subetaj împiedică evapotran-spiraţia, stimulează creşterea şi elagajul stejarului.

6.3.4.1.7.Ordinul Juglandales

6.3.4.1.7.1.Familia Juglandaceae

Juglans regia – Nucul (fig.283)

Fig.283 - *Juglans regia*

1 – ramură cu frunze, lateral doi amenţi cu flori mascule, iar în vîrf cu două flori femele; *2* – floare masculă văzută din faţă şi lateral; *3* – floare femelă; *4* – fruct cu pericarpul crăpat.

cilindrici, penduli, formate dintr-un periant simplu ce cuprinde 4-2 lacinii, însoţit de câteva bractee alcătuind un pseudoperiant sau involucru, înăuntru cu 40-2 stamine. Florile femele grupate câte 2-4 în vârful lujerilor, cu un periant rudimentar format din 4 lacinii mici, un ovar mare inferior, sincarp, bicarpelar cu 2 stigmate mari, papiloase.

Fructul este o drupă (nucă) cu epicarp subţire, mezocarp cărnos verde, cu conţinut de tanin, cu endocarpul lignificat.

Este cultivat ca pom fructifer din cele mai vechi timpuri, dar creşte şi sălbăticit formând arborete pe văi, chei, pe soluri profunde, reavăn-umede, pe rendzinele subţiri de pe calcare.

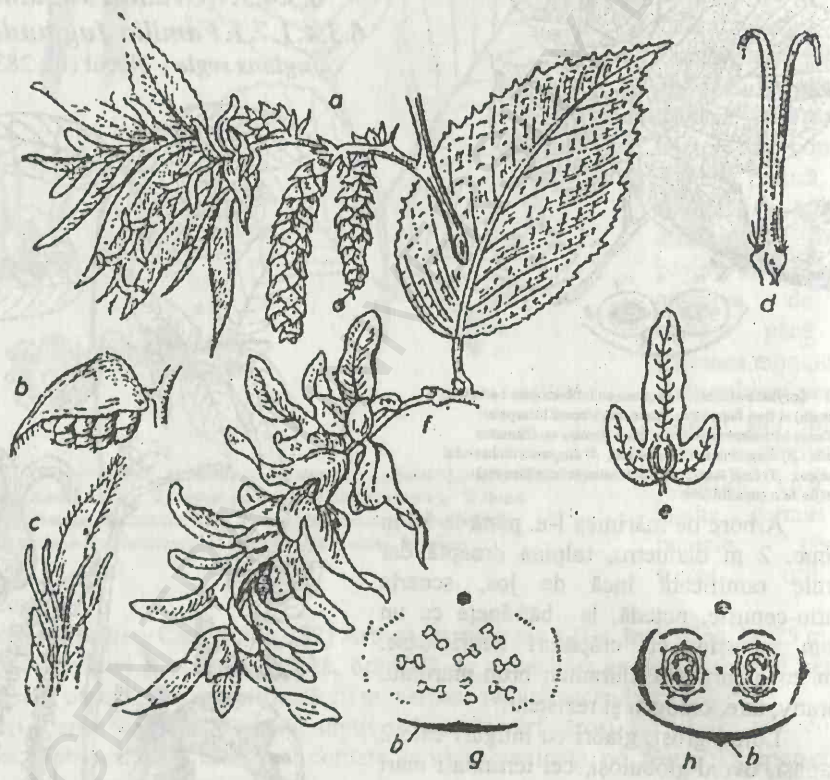


Fig.282 - *Carpinus betulus:* a — ramură floriferă; b, c — dichazii (masculin şi feminin); d — floare feminină; e — fruct cu bractee trilobată; f — ramură fructiferă; g şi h — diagramele dichaziilor (masculin şi feminin).

Lemnul său deosebit de valoros este folosit pentru mobilă, parchet, furnir, sculptură, instrumen-te muzicale, paturi de armă, sămânţa (sâmburii) în industria alimentară. Are valoare decorativă fiind cultivat prin parcuri, în lungul şoselelor, este şi plantă medicinală.

c. Subclasa Rosidae

6.3.4.1.8. Ordinul Saxifragales

6.3.4.1.8.1.Familia Grossulariaceae (Ribessaceae)

Ribes uva – crispa (*R. grossularia*) – Agriş (fig.284 B)

Arbust de 1,5 m, cu tulpini numeroase, curbate înafară, cu lujeri spinoşi, spini trifurcaţi la noduri şi spini simpli pe internoduri. Muguri ovoid-conici cu solzi ciliaţi, desfăcuţi la vârf. Frunze palmate cu 3-5 lobi obtuzi, crenat serat pe margine, glabre sau pubescente pe faţa inferioară.

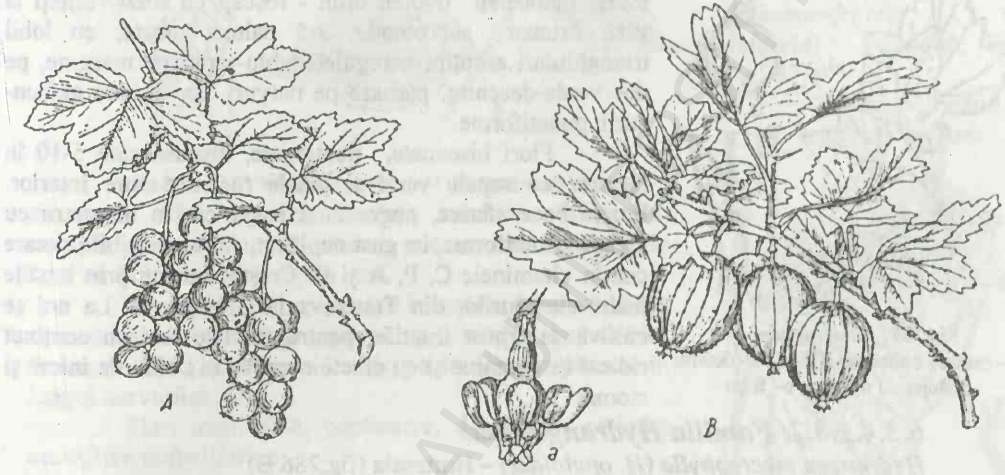


Fig.284 - *A — Ribes rubrum; B — R. grossularia:*
a — floare

Florile bisexuate, pentamere, solitare sau grupate câte 2-3 la axila frunzelor. Caliciul campanulat, păros, verzui, de 3 ori mai lungi decât petalele aurii. Stamine 5, gineceul alcătuit din 2 carpele parţial unite dar cu stilele libere. Fructe bace sferice, ovoid-globuloase, verzi-gălbui sau roşiatice, glandulos-păroase sau glabre, cu linii longitudinale evidente, se coc prin iunie-iulie, au gust acrişor şi sunt comestibile.

Creşte prin tufărişuri, rarişti şi tăieturi de pădure, chei, mlaştini eutrofe din etajele boreal şi subalpin. Se cultivă prin curţi şi grădini ca arbust fructifer.

Ribes rubrum (*R. vulgare, R. sylvestris*) – Coacăz roşu (fig.284 A)

Arbust indigen subspontan, nespinos, ramificat în formă de tufă, înalt până la 1 m. Lujeri glabri, uneori cu peri glanduloşi rari, scoarţă netedă, gălbuie, brună sau cenuşie. Frunze subrotunde, palmate cu 3-5 lobi obtuzi, dublu-serraţi la bază triunghiulare sau slab cordate cu peţiolul roşcat.

Flori bisexuate, pentamere, grupate în raceme cu sepalele verzi, bruniu-punctate de 2-3 ori mai lungi decât petalele, care sunt gălbui.

Fructe bace roşii sau gălbui-rozee, cu diametrul de 0,8-1 cm, cu gust dulce acrişor, comestibile şi care ajung la maturitate prin iulie-august.

La noi apare sporadic la margini de păduri şi stâncării în etajele colinar şi montan. *Ribes rubrum* var. *hortense* este cultivat ca arbust fructifer prin curţi şi grădini.

Ribes nigrum – Cocăzul negru (fig.285)

Arbust indigen de 1-2 m înălţime, cu tulpini viguroase erecte, cenuşii-negricioase, lujeri nespinoşi, cenuşii-gălbui, păroşi cu scoarţa greu mirositoare care se exfoliază în porţiunea inferioară. Muguri scurt pedicelaţi ovoizi, brun - roşcaţi cu solzi ciliaţi la vârf. Frunze subrotunde, 3-5 palmat lobate, cu lobii triunghiulari ascuţiţi, neregulat dublu-serraţi pe margine, pe dos verde-deschise, păroase pe nervuri, cu glande galben-aurii, punctiforme.

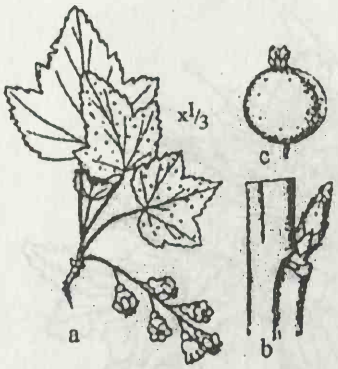


Fig.285 - *Ribes nigrum*
a - ramură cu frunze şi flori; b - detaliu de lujer cu mugure; c - fruct

Flori bisexuate, pentamere, dispuse câte 5-10 în raceme, cu sepale verzi şi petale roşietice spre interior. Fructe bace sferice, negre de circa 1 cm în diametru cu glande punctiforme, cu gust neplăcut, dar comestibile şi care conţin vitaminele C, P, A şi B. Creşte spontan prin luncile înalte ale râurilor din Transilvania şi Moldova. La noi se cultivă ca arbust fructifer pentru fructele sale cu conţinut ridicat în vitamine şi cu efecte curative în bolile de inimă şi stomac.

6.3.4.1.8.2. Familia Hydrangeaceae

Hydrangea macrophylla (*H. opuloides*) – Hortensia (fig.286 B)

Arbust originar din nordul Chinei, înalt până la 1,5 m, cu frunze simple, opuse, eliptice, ovate sau lanceolate, mari de 7-15 cm scurt peţiolate, pe margini serate, cu faţa superioară lucitoare, pe cea inferioară păroasă, mai adesea în lungul nervurilor. Flori roze, albastre, rar albe, dispuse în inflorescenţe globuloase, corimbiforme, cele marginale sterile, cele din centru fertile bisexuate, tetramere-pentamere. Fructul este o capsulă cu 2-5 lojii, dehiscentă la vârf.

La noi este cultivat ca plantă ornamentală prin sere, grădini şi parcuri.

Philadelphus coronarius – Iasomie, Lămâiţă (fig.286 A)

Arbust sub formă de tufă deasă, înalt până la 3 m cu scoarţa tulpinilor brun-roşcată, care se exfoliază longitudinal. Lujerii sunt uşor muchiaţi, brun-gălbui, bruni-castanii, glabri sau slab păroşi, au mugurii opuşi, puţin vizibili, îngropaţi în mijlocul unei cicatrici triunghiulare. Frunzele simple, opuse, scurt peţiolate, ovate până la ovat-oblongi, la bază crenate sau rotunjite, pe margini distant dinţate, sunt glabre pe faţa superioară, iar pe cea inferioară cu smocuri de perişori în unghiurile nervurilor.

Florile bisexuate grupate câte 5-9 în raceme terminale, erecte sunt scurt pedicelate, albe-gălbui, frumos mirositoare, pe tipul 4.Sepale şi petale în număr de 4, libere, stamine 20-40, gineceul tetracarpelar, inferior. Fructul capsulă cu numeroase seminţe mici se deschide în

lungime prin 4 valve. Specie exotică originară din Europa sudică şi Caucaz, la noi cultivată în scop ornamental în grădini, parcuri, fie în garduri vii.

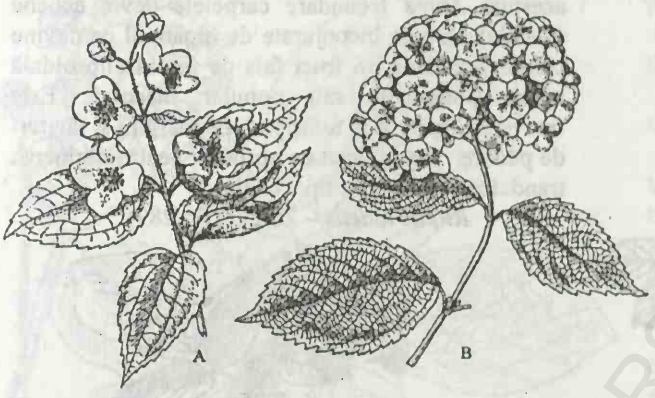


Fig.286 - A - Philadelphus coronarius; B - Hydrangea opuloides

6.3.4.1.9.Ordinul Rosales

6.3.4.1.9.1.Familia Rosaceae

a)Subfamilia Spiraeoideae

Spiraea ulmifolia (*S.chamaedrifolia* var. *ulmifolia*) – Cununiţă; Taulă (fig.287)

Arbust înalt până la 2 m cu ramurile arcuate spre exteriorul tufei, lujeri geniculaţi, muchiaţi, bruni sau cenuşii, glabri cu muguri alterni, mici ovoizi, depărtaţi de lujer cu 2-3 solzi desfăcuţi la vârf.

Fig.287 - Spiraea ulmifolia (S. chamaedrifolia var. ulmifolia); a) lujer cu muguri ovoizi, mici si desfacuti la varf; b) ramura cu frunze si inflorescenta corimbiforma; c) fruct folicula, glabra, brun-inchisa.

Frunzele mici, ovate sau ovat lanceolate, la bază cuneate până la rotunjite pe margini simple sau dublu-serate, pe faţă glabre verzi-închis, pe dos dispers păroase în lungul nervurilor.

Flori mici, albe, pentamere, dispuse în corimbe multiflore umbeliforme.

Periantul este constituit din 5 sepale, 5 petale, androceul din numeroase stamine dispuse în 3 cicluri de câte 10. Gineceul este superior, apocarp format de obicei din 5 carpele, fiecare carpelă având numeroase ovule.

Fructele sunt folicule polisperme, brun-închise glabre.

b) *Subfamilia Rosoideae*

Rosa canina – Măceş (fig.288)

Arbust înalt până la 2-3 m cu ramuri arcuite, verzi sau brun-roşcate, cu ghimpi recurbaţi, comprimaţi lateral, lăţiţi la bază care provin din epidermă. Muguri mici ovoizi, globuloşi, roşii. Frunze imparipenat compuse, din 5-7 foliole cu stipele persistente la bază, ovate sau eliptice, cu marginea simplu sau dublu serată, glabre pe ambele feţe. Flori mari terminale câte 1-3 de 4-5 cm, diametru pe tipul 5 cu petalele emarginate roze sau albe, cu sepalele spintecate cu numeroase stamine aşezate pe mai multe cicluri, care se prind pe marginea receptaculului ovoidal – concav numit hipanţiu.

Fig.288 - Rosa canina: a) ramura cu frunze si flori; b) sectiune longitudinala prin floarea pentamera cu numeroase carpele unlovulate concrescute cu peretii interni ai receptaculului (hipantiului); c) sectiune longitudinala prin fructul poliachena cu achenele (nuculele) inconjurate de hipantiul devenit carnos (fruct fals, macesa).

În interiorul hipanţiului se găsesc numeroase carpele libere prinse de pereţii interni ai acestuia. După fecundare carpelele devin achene (nucule) păroase înconjurate de hipanţiul ce devine cărnos rezultând un fruct fals de formă elipsoidală numit polinucula sau popular măceaşă. Este frecvent răspândit în tufărişuri, pe margini şi tăieturi de pădure. Este folosit ca portaltoi pentru obţinerea trandafirilor altoiţi de tip "canina".

Rubus idaeus – Zmeur (fig.289)

Fig.289 - Rubus idaeus: 1) ramura cu frunze, flori si fructe; 2) sectiune longitudinala prin floarea pentamera cu numeroase carpele libere; 3) sectiune prin fructul multiplu polidrupa, apocarp, carnos; r) receptacul convex-alungit.

Arbust tufos înalt de 1-2,5 m format din numeroase tulpini erecte arcuite la vârf, verzi şi sterile în primul an, brun-roşcate şi fertile în al doilea an, cu peri rigizi, ghimpoşi mai ales spre bază. Frunze alterne imparipenat compuse cu 5-7 foliole pe tulpinile sterile şi trifoliate pe cele fertile. Foliolele sunt ovate, pe margine dublu serate, uneori lobulate, pe faţă verzi glabre, pe dos alburiu-tomentoase. Flori mici, albe, lung pedunculate grupate în raceme pauciflore, apar în lunile mai-iunie. Receptaculul este alungit convex sau plan, pe marginile lui se înseră 5 sepale, 5 petale, numeroase stamine dispuse în mai multe verticile. Gineceul alcătuit din numeroase carpele libere dă naştere în urma fecundaţiei la un fruct apocarpic multiplu, polidrupă, cărnos format din mai multe drupeole roşii cu gust acrişor şi parfum specific. Frecvent şi abundent răspîndit în tăieturile din pădurile de fag, de amestec şi de molid, în luminişuri şi rarişti de pădure, pe taluzuri şi drumuri forestiere formând tufărişuri caracteristice pe soluri bogate în humus crud, bine aprovizionate cu apă şi azot.

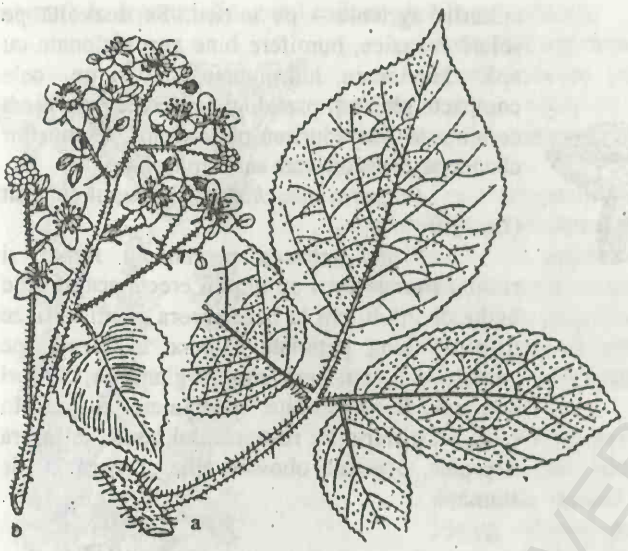


Fig.290 - *Rubus hirtus*
a — frunze; *b* — lujer, flori şi fructe.

Este cultivat în grădinile individuale sau în culturi silvice pentru fructele sale folosite la obţinerea de siropuri, lichioruri, dulceaţă.

Rubus hirtus – Mur târâtor (fig.290)

Arbust cu tulpini târâtoare, verzi cu nuanţe roşietice, violacee, glandulos pubescente cu ghimpi rigizi, rari, aciculari, drepţi şi foarte înţepători.

Frunze imparipenat-compuse cu 3 mai rar, cu 5 foliole de formă variabilă, ovate, obovate, pe margini inegal serate, cu vârful acuminat, la bază rotunjite, pe faţă verde-închis-păroase, pe dos verde-deschise moi şi dens pubescente, hibernante (holociclice).

Flori mici albe, grupate în raceme terminale pauciflore ce apar din iulie până în septembrie. Fructe polidrupe negre, comestibile.

Specie de semiumbră, mezohigrofilă, eutrofă, frecvent răspândită în luminişuri, tăieturi de pădure, gorunete, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, în molidişuri, pe soluri jilav-umede, bogate în baze, moderat acide cu humus de tip mull sau mull-moder.

Rubus caesius – Mur de mirişte (fig.291)

Subarbust târâtor cu tulpinile şi lujerii verzi-brumării, cu peri glanduloşi, ghimpi moi, scurţi şi subţiri. Frunze hibernante, imparipenat compuse cu 3 foliole, asimetric lobulate, pe margini dublu serate, la bază cordate sau rotunjite, pe ambele feţe verzi. Flori albe mici dispuse în corimbe scurte pauciflore ce înfloresc toată vara. Fructe polidrupe negru-albăstrui-brumate cu gust acrişor. Comună la câmpie, dealuri, în pădurile de luncă, la liziere, în tufărişuri şi în

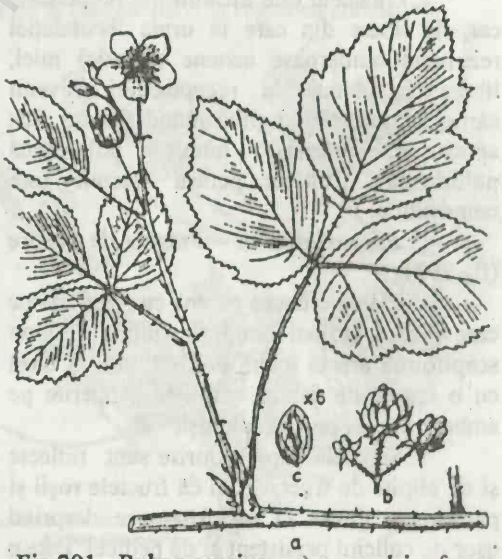


Fig.291 - Rubus caesius: a) ramura, lujer, frunze si flori; b) fructe; c) samanta.

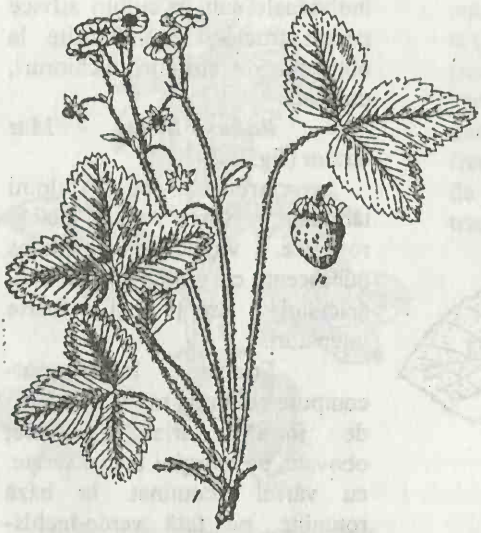


Fig.292 - *Fragaria moschata*, plantă floriferă (I)
Ia — fruct

Gineceul este alcătuit din numeroase carpele libere din care în urma fecundației rezultând numeroase achene (nucule) mici, libere implântate în receptaculul devenit cărnos, comestibil reprezentând fructul fals apocarpic, cărnos numit poliachenă polinuculă). Cultivat pentru fructele sale comestibile.

Fragaria vesca – Frăguța de pădure (fig.293)

Plantă erbacee perenă cu rizom de pe care pleacă stoloni lungi și subțiri. Tulpina scapiformă erectă înaltă de 5-20 cm, la bază cu o rozetă de frunze trifoliate acoperite pe ambele fețe cu peri glanduloși.

Sepalele după înflorire sunt reflecte și nu alipite de fruct, astfel că fructele roșii și parfumate ajunse la maturitate se desprind ușor de caliciul persistent și de pedicel. Este o specie de lumină, semiumbră care crește prin tăieturile de pădure, pajiști, fânețe, tufișuri, pe aluviuni, rărituri de pădure, locuri pietroase, culturile agricole – pe mirişti. Se dezvoltă pe soluri eubazice, humifere bine aprovizionate cu apă, aluvionare, hidromorfe dar și pe cele compacte gleice și pseudogleice. Specie pionieră ce ajută la împădurirea pârloagelor, terenurilor abandonate, necultivate sau nepășunate.

Fragaria moschata – Căpșunul cultivat (fig.292)

Plantă erbacee perenă cu rizom și stoloni supratereștri cu tulpini erecte scapiforme înalte de 20-40 cm la baza cărora se află frunze trifoliate lung peţiolate dispuse în rozetă, pe ambele fețe cu peri simpli glanduloși. Flori actinomorfe, bisexuate, pentamere dispus în cime pauciflore. Pe receptaculul conic se înseră 5 sepale, 5 petale obovate albe și circa 20 de stamine.

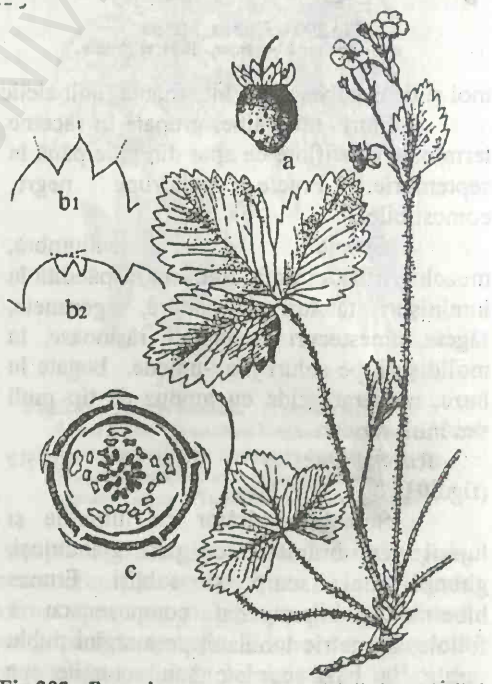


Fig.293 - Fragaria vesca: a) fruct; b1) dintii terminali ai foliolei mediane:; b2) dintii terminali ai foliolei mediane la Fragaria viridis; c) diagrama florala.

taluzuri de drumuri din etajul colinar până în cel subalpin.

Fig.294 - Potentilla argentea: a) floare vazuta apical; b) caliciu; c) pistil (cu stil ginobazic).

Potentilla argentea – Scrântitoare (fig.294)

Plantă erbacee perenă cu tulpini erecte cu frunze palmat sectate compuse din 5 foliole obovate sau ovat-lanceolate pe dos dens argintiu păroase cu flori mici şi galbene, pentamere.

Fruct apocarpic multiplu poliachenă (polinucula) cu achenele (nuculele) dispuse pe un receptacul uscat. Creşte prin pajişti însorite şi uscate, rarişti de pădure, tufărişuri de la câmpie până în etajul montan.

Potentilla anserina – Coada racului (fig.295 B)

Plantă erbacee perenă cu tulpini lungi târâtoare, cu frunze compuse, penat-partite până la penat-sectate, cu flori mari solitare aurii.

Creşte prin locuri umede, nisipoase, prunduri, malul râurilor, lunci inundate, izlazuri, pajişti şi fâneţe umede.

Potentilla reptans – Cinci degete (fig.295 A)

Plantă erbacee perenă cu tulpini lungi tâtâtoare şi frunze compuse de tip palmat formate din 5 foliole pe margini dur dinţate. Flori solitare, mari (2-3 cm în diametru), galbene.

Creşte prin pajişti şi fâneţe umede de-a lungul apelor, ogoare, tufărişuri de la câmpie până în regiunea subalpină.

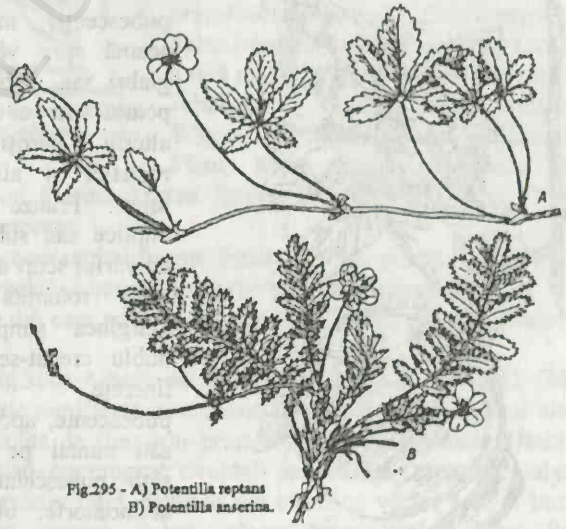


Fig.295 - A) Potentilla reptans
B) Potentilla anserina.

Potentilla micrantha – Frăgurel (fig.296)

Plantă erbacee perenă cu mai multe tulpini scapiforme mai scurte decât frunzele bazale, cu foliolele laterale evident peţiolate, cu dintele terminal al foliolei mediane mai lung decât vecinii. Flori actinomorfe, bisexuate, pentamere cu pedunculii florali divergent-pubescenţi, cu petalele alb - roze, mai scurte decât sepalele cu receptaculul necărnos ajuns la maturitate.

Specie termofilă ce creşte pe soluri moderat uscate, puternic încălzite vara, bogate în substanţe nutritive şi baze cum sunt cele din pădurile de cvercinee.

Filipendula vulgaris (*F.hexapetala*) – Aglică; Coada mielului (fig.297)

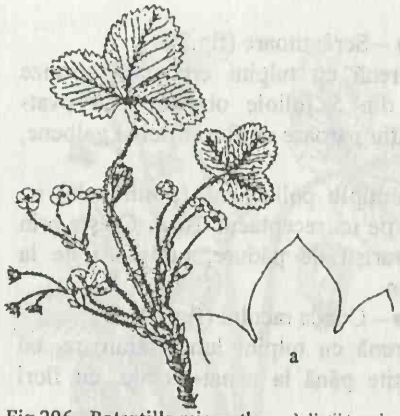


Fig.296 - Potentilla micrantha: a) dinții terminali ai foliolei mediane.

Plantă erbacee perenă cu rădăcinile tuberizate, cu frunzele având 30-40 perechi de foliole îngust-lanceolate pe margini serate. Inflorescență cimoasă, corimbiformă, terminală, alcătuită din flori albe plăcut mirositoare cu 6 sepale, 6 petale, 9-12 carpele. Fructul poliachenă.

Crește prin poieni și fânețe însorite, luminișuri de pădure, tufărișuri rărite, coaste însorite, de la câmpie până în etajul montan. Plantă medicinală folosită în tratarea astmului.

c)*Subfamilia Maloideae (Pomoideae)*

Malus sylvestris – Măr pădureț (fig.298

Arbore uneori arbustoid înalt până la 15 m, puternic ramificat, cu tulpina acoperită, în tinerețe cu o scoarță cenușie, mai târziu cu un ritidom solzos brun-negricios, exfoliabil în plăci poligonale relativ mari.

Coroana puternic ramificată, de formă ovală sau rotundă în câmp deschis și neregulată în masiv, cu numeroase brahiblaste fructifere terminate adeseori cu spini. Lemn cu duramen brun-roșiatic. Lujeri brun închis, la început pubescenți mai cu seamă spre vârf apoi glabri sau glabrescenți, poartă pe ei muguri alterni păroși brun roșietici și alipiți de lujer. Frunze ovate, eliptice sau subrotunde cu vârful scurt acuminat baza rotunjită cu marginea simplu sau dublu crenat-serată, în tinerețe scurt pubescente, apoi glabre sau numai pe nervuri slab pubescente. Flori actinomorfe, bisexuate, albe sau roze, grupate în raceme umbeliforme, erecte și adesea terminale. O floare are

Fig.298 - Malus sylvestris: a) lujer; b) lujer lateral cu spini; c) ramura cu frunze si flori; d) fruct.

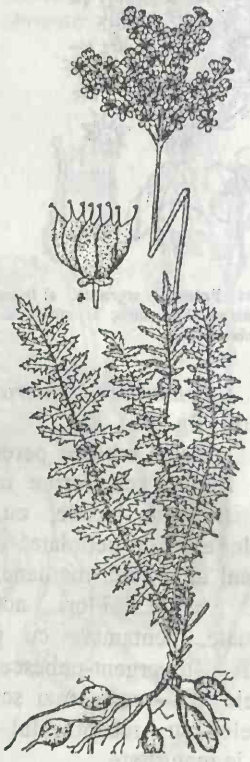


Fig.297. *Filipendula vulgaris* a) polifolicule

caliciul alcătuit din 5 sepale pesistente, colora din 5 petale caduce, androceul din 15-20 stamine dispuse pe 3 verticile, receptaculul concav-hipanţiu ce concreşte cu cele 5 carpele pluriovulate formând fructul baciform fals, metasincarp numit poamă.

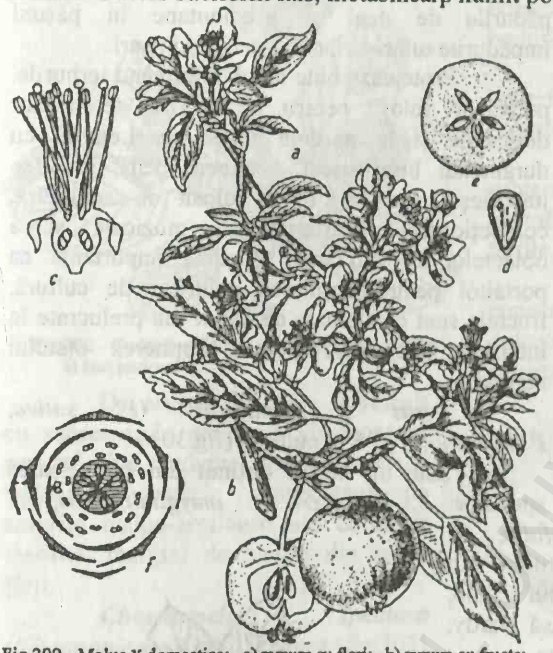


Fig.299 - Malus X domestica: a) ramura cu flori; b) ramura cu fructe; c) sectiune longitudinala prin floarea pentamera, cu receptaculul (hipantiul) concav ce concreste cu cele cinci carpele pluriovulate; d) samanta sectionata longitudinal; e) sectiune transversala prin fructul baciform, fals, metasincarp numit poama; f) diagrama florala.

Creşte diseminat în pădurile de foioase, păşuni împădurite, luminişuri de pădure, la liziere, fâneţe deluroase şi montane, coaste stâncoase însorite. Are valoare silviculturală ca specie de subetaj în pădurile de şleau, cinegetică prin fructele consumate de vânat, industrială prin fructele din care se obţine oţet, alcool, marmelade, siropuri, prin lemnul tare, frumos colorat folosit în sculptură, obţinerea unor obiecte de artizanat, în lucrări de tâmplărie.

Malus x domestica – Mărul cultivat (fig.299)

Este un hibrid rezultat din încrucişarea speciilor *M.sylvestris*, *M. dasyphylla*, *M. praecox*, *M. prunifolia*, *M. baccata*. Este crescut în culturi pentru fructele sale sub forma a mai multe cultivaruri: Parmen auriu, Jonathan, Golden, Deliciosus, Wagner, Premiat, Mere Domneşti, Pătul, Mere Creţeşti, Frumos de Voineşti, Starking, Deliciosus, Starkrimson, Florina, Mutsu. Este un arbore înalt până la 10 m, nespinos, cu frunzele eliptice, pe dos pubescente.

Florile pe tipul 5 dispuse în raceme umbeliforme. Fructul cărnos-poamă globuloasă sau ovoidă, provine din gineceul pentacarpelar ce concreşte cu receptaculul concav-hipanţiu.

Este cultivat pentru fructele sale din care se fabrică gemuri, dulceţuri, siropuri, sucuri, marmelade, alcool.

Pyrus pyraster – Păr pădureţ (fig.300) Arbore de mărimea a III-a înalt de 10-12 (20) m, cu tulpina dreaptă slab elagată, puternic ramificată în coroană cu ramuri spinoase, mai ales brahiblastele. Scoarţa negricioasă, substituită de timpuriu printr-un ritidom negricios, friabil. Lujeri bruni, lucitori, glabri slab muchiaţi cu muguri ovoidali sau conici, ascuţiţi, glabri, lucitori, puţin depărtaţi de lujer. Frunze relativ mici, rotunde sau ovate cu vârful acut şi baza rotunjită, pe margini întregi sau fin dinţat – serate, glabre pieloase, lung peţiolate. Flori albe grupate în corimbe simple, umbeliforme, pentamere, cu periantul diferenţiat în 5 sepale, 5 petale, androceul cu 15-30 stamine, dispuse pe 3 cercuri, gineceul din 5 carpele concrescute cu hipanţiul receptaculului cărnos.

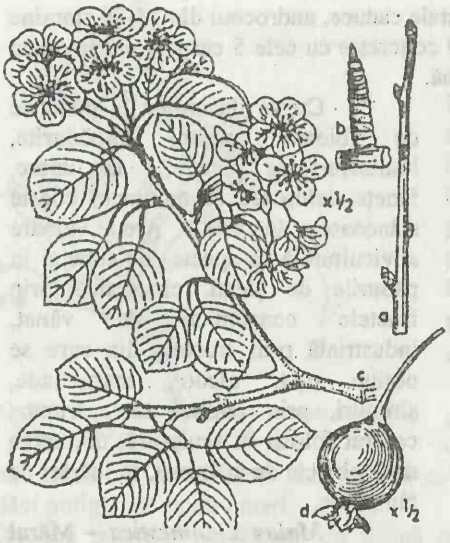


Fig.300 - Pyrus pyraster: a) lujer; b) brahiblast c) ramura cu frunze si flori; d) fruct

Fruct poamă piriformă cu grupe de celule pietroase în pulpă.

Este răspândit din silvostepă până în pădurile de deal şi premontane în păşuni împădurite tufărişuri, crânguri, luminişuri.

Protejează bine solul, eliminând ierburile, putând fi folosit pentru împădurirea terenurilor degradate şi în perdele forestiere. Lemnul cu duramenul brun-roşcat, omogen, dens, greu se lustruieşte frumos, fond folosit în sculptură, confecţionarea instrumentelor muzicale şi a obiectelor de artizanat. Prezintă importanţă ca portaltoi pentru obţinerea soiurilor de cultură, fructele sunt consumate de vânat sau prelucrate în industria alimentară pentru obţinerea oţetului natural.

Pyrus x communis (*P. sativa, P.domestica*) - Părul cultivat (fig.301)

Este un hibrid obţinut din încrucişarea speciilor *P. pyraster, P. amygdaliformis, P. elaeagrifolia, P. nivalis, P. persica, P. salicifolia.*

Părul cultivat este crescut în cultură sub forma a mai multor cultivaruri: Favorita lui Clapp, Aromată de Bistriţa, Untoasă Bosc, Untoasă Hardy, Contesa de Paris, Napoca, Kuré, Williams etc.

Fructele părului cultivat se consumă proaspete, sub formă de compoturi, din ele se fabrică gemuri, dulceţuri, siropuri, sucuri, etc.

Cydonia oblonga – Gutui (fig.302)

Arbore de mărimea a III-a sau arbustoid, înalt până la 8 m, cu câteva tulpini sinuoase şi cu ramuri nespinoase, originar din Transcaucazia, Iran, Turkestan, Peninsula Arabică.

Lujerii pubescenţi la început, cenuşiu tomentoşi apoi bruni-verzui sunt prevăzuţi cu muguri alterni, mici, cenuşiu-pubescenţi, alipiţi de lujer. Frunzele sunt ovate sau eliptice, la vârf acute sau scurt-acuminate, la bază rotunjite sau slab cordate, cu marginea întreagă, pe dos tomentoase.

Flori solitare, terminale mari (de 4-5 cm în diametru) albe sau rozee, pe tipul 5 cu caliciul persistent, cu receptaculul alb cenuşiu, tomentos.

Fig.301 - Pyrus x communis.

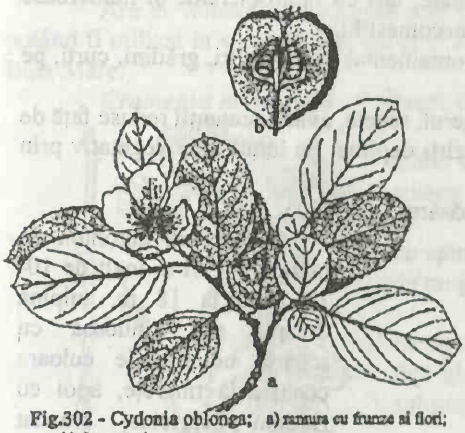


Fig.302 - Cydonia oblonga; a) ramura cu frunze si flori; b) fruct sectionat.

De asemenea poate fi folosit cu succes şi în gardurile vii deoarece suportă bine tunderea. Mai rar poate fi întâlnit ca specie subspontană pe solurile nisipo-argiloase ale colinelor însorite, margini de păduri din sudul ţării.

Chaenomeles speciosa (*Ch.japonica*) – Gutui japonez (fig.303)

Arbust exotic originar din Japonia şi China înalt până la 2 m, având coroana mult ramificată cu ramuri divergente, cu lujerii la început cenuşii - tomentoşi, apoi glabrescenţi, bruni, cenuşii-verzi, spinoşi cu spini laterali sau chiar terminali. Muguri mici, alterni, alipiţi de lujer şi pubescenţi. Frunzele sunt simple, alterne, ovate sau obovate cu vârful obtuz sau acut, cu baza cuneată, pe margini crenat-serate, glabre, pieloase pe faţă verzi-închis, lucioase, pe dos verzi deschis cu 2 stipele, rotund-ovate asimetrice, dinţate sau serate.

Flori grupate câte 2-6, roşii, cărămizii, scurt pedicelate, apar treptat înainte de înfrunzire şi după aceea.

Fructele sunt poame sferice, obovoidale, costate, galbene – verzi, tomentoase, aromate, comestibile, în pulpă cu numeroase brahisclereide. Lojele fructului sunt polisperme.

Florile, fructele şi seminţele conţin materii tanante, glucide, acizi organici şi prezintă proprietăţi astringente, antidiareice.

Este un arbustoid de lumină, termofil – subtermofil, (nerezistent la ger şi îngheţuri), mezofil, eutrof. Are preferinţe pentru solurile fertile, permeabile cu umiditate suficientă.

Este cultivat în livezi pentru fructele sale consumate proaspete sau sub formă de preparate, dulceţuri, gemuri, compoturi sau şi ornamental pentru bogăţia şi frumuseţea florilor.

Fig.303 - Chaenomeles speciosa (Ch. japonica) a) ramura cu spini, frunze si flori; b) frunza cu stipele; c) fruct.

Fructe, poame globuloase, galbene la maturitate, tari cu brahisclereide şi numeroase seminţe care ajung la maturaţie în august-septembrie, necomestibile.

Areal în Japonia, iar la noi cultivată în scop ornamental prin parcuri, grădini, curţi, pe alee, de la câmpie până în zona premontană.

Este un arbust rustic care suportă umbrirea, gerul, seceta, având pretenţii reduse faţă de sol. Înfloreşte în lunile martie-aprilie, înaintea înfrunzirii depline. Se înmulţeşte vegetativ prin marcotaj, butăşire şi altoire la masă iarna pe rădăcini.

Sorbus aucuparia – Scoruş de munte, Sorb păsăresc (fig.304)

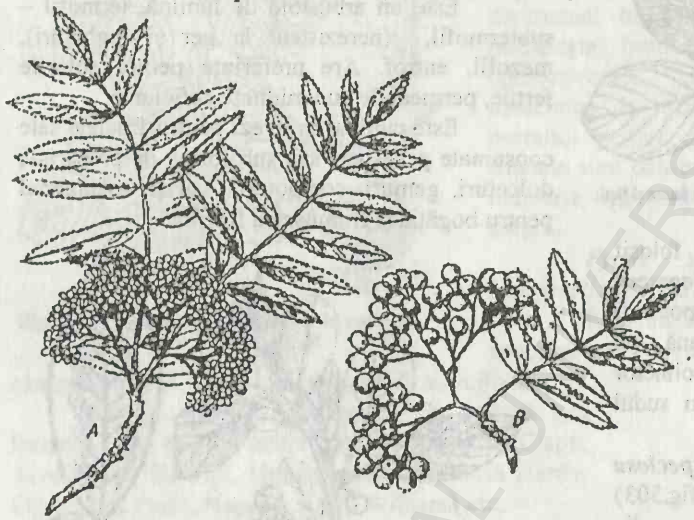


Fig.304 - Sorbus aucuparia (scorus de munte): A) ramura cu frunze compuse si flori dispuse in corimbe compuse; B) ramura cu fructe false metasincarpe, poame globuloase, rosii.

Arbore autohton de mărimea a III-a, înalt de 10-12 până la 18 m, tulpina dreaptă sau sinuoasă cu scoarţa netedă, de culoare cenuşie la tinereţe, apoi cu ritidom negricios, brăzdat longitudinal.

Lemnul deşi este tare, omogen, de calita-te, nu prea are utilizări din cauza dimensiunilor reduse în diametru. Coroana largă, rară, globuloasă. Lujerii sunt cenuşii, la început to-mentoşi apoi glabri, lucitori, brun-roşcaţi, cu muguri alterni, negri-cioşi, mătăsos-pubescenţi, cel terminal cu vârful curbat. Frunze imparipenat-compuse, cu 9-17 foliole oblong-lanceolate, sesile pe margini acut-serate, pe dos glabre sau pubescente şi care se colorează în roşu întunecat la venirea toamnei. Flori albe pe tipul 5 cu 3-4 stile, circa 20 stamine, în corimbe erecte multiflore. Fructele sunt poame ovoidale sau globuloase, roşii mai rar gălbui care sunt întrebuinţate în farmacie ca având proprietăţi diuretice, astringente şi antiscorbutice.

Areal eurasiatic din zona subtropicală-mediteraneană până în cea boreală-polară. La noi frecvent întâlnit în pădurile de molid, rarişti subalpine unde apare diseminat sau în pâlcuri, pe soluri acide, coboară şi în făgetele ajunse la limita superioară a arealului de răspândire.

Este o specie de semiumbră – lumină (subheliofil – semiombrofil în tinereţe foarte tolerant faţă de umbrire), oligomezoterm (rezistent la ger şi îngheţuri) mezofil, mezotrof pe soluri brune acide, brune eumezobazice cu acumulări de humus moder sau humus brut.

Pe solurile scheletice, pietroase, stâncoase se comportă ca o specie pionieră. Are importanţă silviculturală ca specie de amestec şi amelioratoare de sol în pădurile de molid, iar promovarea sa din regenerări naturale sau plantaţii în liziera pădurilor de molid are un efect protector împotriva vânturilor puternice.

Are şi valoare ornamentală prin portul frumos, culoarea frunzelor, fructelor toamna, putând fi utilizat în spaţiile verzi cât şi în aliniamentele stradale, în zone poluate ca de exemplu Baia Mare.

Crataegus monogyna – Păducel, Gherghinar, Mărăcine (fig.305)

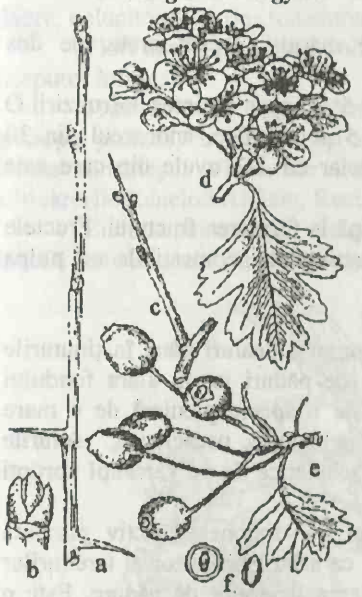


Fig.305 - Crataegus monogyna:
a) lujer; b) detaliu de mugur; c) brahiblast terminat in spini; d) brahiblast cu frunze si flori monocarpelare; e) brahiblast cu fructe monosperme; f) seminte.

Arbust (până la 3-5 m) sau arbustoid (până la 8-12m) cu tulpina neregulată, sinuoasă, cu ritidom subţire, solzos, cenuşiu-brun.

Lujeri subţiri glabri, brun-roşcaţi sau verzi-bruni cu spini de circa 2 cm lungime, patenţi dispuşi lateral faţă de mugure.

Frunzele alterne, rombic-ovate cu 3-7 lobi neregulaţi cu sinuri adânci până la jumătatea frunzei, pe faţă glabre lucitoare, pe dos cu smocuri de peri numai la subsuoara nervurilor.

Florile mici albe cu o singură carpelă şi un singur stil, sunt grupate în corimbe multiflore terminale , erecte. Fructe poamă ovoide sau sferice, roşii, făinoase cu o singură sămânţă, cu înveliş lemnos tare.

Areal în Europa, Asia Mică, Africa de Nord. În România larg răspândit din silvostepă până în zona montană, în fondul forestier sau în tufărişurile din afara pădurii. Este un arbustoid de lumină-semiumbră, euterm-mezoterm, mezoxerofil, euritrof.

Valoare silviculturală deosebită ca specie de subarboret în pădurile de cvercinee, în şleauri cu funcţie în humificarea solului pe care îl afânează şi îl protejează, în staţiuni pe coaste împotriva eroziunii. Este cultivat ornamental prin cultivarurile: Aurea, Bicolor, Eriocarpa, Lutescens, Pendula, Stricta şi Microphylla.

Florile, frunzele şi fructele păducelului sunt bogate în vitamine cu proprietăţi curative în tratamentul hipertensiunii şi arterosclerozei, angină pectorală, insomnii, aritmii cardiace, afecţiuni aortice, cardiopatie ischemică.

Fig.306 - Prunus spinosa (porumbar) :
a) lujer cu muguri mici, ovoizi; b) muguri colaterali si cicatrice foliara (detaliu); c) brahiblast terminat in spin; d) brahiblast cu flori; e) ramura cu frunze si fruct.

d) *Subfamilia Prunoideae*

Prunus spinosa – Porumbar (fig.306)

Arbust autohton înalt de 1-3 (5)m, sub formă de tufă deasă formată din tulpini cu ramuri ghimpoase, cu scoarța cenușiu-închisă ușor crăpată. Lujerii tineri cenușiu pubescenți, mai târziu brun-roșcați glabrescenți, cu numeroase brahiblaste terminate adesea într-un spin.

Mugurii sunt mici, ovoizi, globuloși, câte trei colaterali, cel mijlociu foliaceu, iar ceilalți 2 sunt floriferi.

Frunze eliptice sau obovate, la bază cuneate, pe margini crenat-serate, pe dos pubescente mai ales în lungul nervurilor.

Flori mici, albe, solitare, scurt pedicelate, pe tipul 5 ce apar înaintea înfrunzirii.O floare are caliciul alcătuit din 5 sepale caduce, corola din 5 petale albe, androceul din 30 stamine dispuse pe 3 verticile, gineceul inferior, monocarpelar cu 1-2 ovule din care este fecundat numai unul.

Receptaculul cupuliform se usucă, și cade, nu participă la formarea fructului. Fructele sunt drupe globuloase, albăstrui brumate, monosperme, astringente, comestibile cu pulpa mezocarpului aderentă la suprafața externă a endocarpului.

Areal în Europa, Asia Mică, nordul Africii.

În România este larg răspândit din regiunea de câmpie și dealuri până în ținuturile montane inferioare, vegetând prin pădurile rărite, la liziere de păduri iar în afara fondului forestier în tufărișuri, garduri, șanțuri, pe lângă drumuri. Este o specie pionieră de o mare amplitudine ecologică, adaptativă suportând bine gerurile, înghețurile, uscăciunea, solurile umede din zăvoaie și lunci, pe cele compacte cât și pe cele scheletice de pe versanții abrupți supuși insolației.

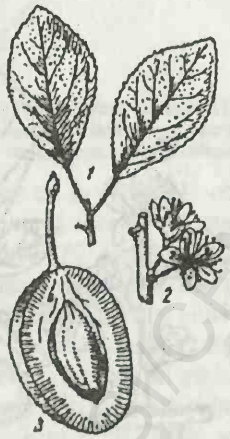


Fig.307 - Prunus x domestica (prunul de gradina):
1) ramura cu frunze; 2) ramura cu flori pentamere și gineceul monocarpelar; 3)sectiune longitudinala prin drupa alungit-eliptica.

Datorită faptului că drajonează activ prezintă importanță silviculturală ca arbust protector al terenurilor degradate și în consolidarea lizierelor de pădure. Este o specie de interes medicinal, florile.(*Pruni spinosi flores*) au proprietăți diuretice, depurativ, slab laxativ, în hipertensiunea arterială.

Fructele (*Pruni spinosi fructus*) se folosesc ca antidiareic, în afecțiuni renale și dischinezii biliare. De asemenea servesc la obținerea de băuturi răcoritoare, siropuri, țuică, dulcețuri, gemuri, marmelade.

În pomicultură este folosit ca portaltoi pentru obținerea unor soiuri de cais și prun rezistente la secetă și boli.

Prezintă și importanță decorativă prin cultivarurile: *Prunus spinosa* cultiv. *plena, Prunus spinosa* cultiv. *purpurea*, *Prunus spinosa* cultiv. *variegata.*

Prunus x domestica – Prunul de grădină (fig.307)

Este o specie hibridă hexaploidă cu genitorii *P.spinosa* și *P.cerasifera*, sau și *P.spinosa* și *P.insititia.*

Arbore nespinos înalt până la 6-10 m, cu tulpina sinuoasă, scoarța cenușie, lucitoare, mult timp netedă, ritidom cenușiu crăpat.

Coroana neregulată, rară. Lemn roşiatic – cafeniu, omogen, dens, foarte rezistent la intemperii. Lujerii în tinereţe verzui pubescenţi apoi glabri, lucitori, brun-roşcaţi, rotunzi. Mugurii sunt mari şi conici.

Frunze eliptice până la obovate, lung peţiolate, pe margini fin crenat-serate, pe faţă glabre, nelucitoare pe dos tomentoase.

Flori mici albe-verzui, solitare sau câte 2-3 la un loc care se deschid odată cu, sau după începutul înfrunzirii.

Fructele sunt drupe alungit-eliptice, ovate, rar sferice, negre-albăstrui, violete cu epicarpul pruinos, cu mezocarpul neaderent la endocarp la cultivarurile Tuleu gras, Tuleu dulce, Vinete româneşti, Vinete de Italia, Stanley sau cu, mezocarpul aderent la endocarp la cultivarurile Renclod Altham, Renclod verde.

Endocarpul alungit, comprimat lateral cu suprafaţa carenată şi cu un şanţ pe muchia dorsală adăposteşte o sămânţă cu gust amar.

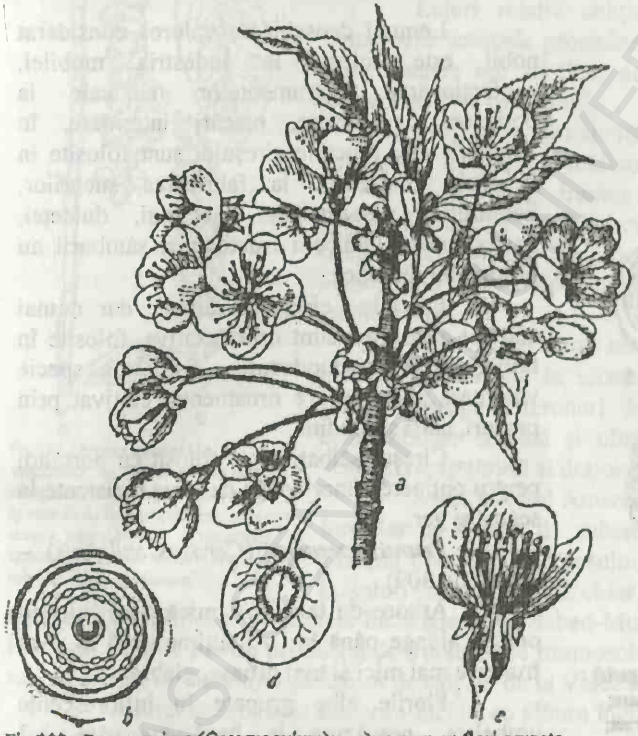


Fig.308 - Prunus avium (Cerasus avium): a) ramura cu flori grupate într-o umbela simplă; b) diagrama florală; c) secţiune longitudinală prin floarea pentamera cu gineceul monocarpelar, inferior şi neconcrescut cu receptaculul; d) secţiune prin fructul drupa, globuloasa.

Prunul este cel mai răspândit pom fructifer de la noi cultivat prin livezi şi grădini, de la câmpie până în ţinuturile montane cu o pondere mai mare în regiunea dealurilor şi în depresiunile subcarpatice, uneori subspontan la margini de pădure şi pe coaste însorite. Fructele sale sunt consumate proaspete sau conservate sub formă de compoturi. Prin fermentare şi distilare se obţine ţuica de prune, prin prelucrarea industrială a pulpei fructului se obţin dulceţuri, marmelade, majunuri. Se înmulţeşte vegetativ prin drajoni şi sexuat prin sâmburi.

Prunus avium (*Cerasus avium*) – Cireş sălbatic, Cireş păsăresc (fig.308)

Arbore de mărimea a II-a, înalt până la 25 m, cu tulpina dreaptă uneori cu sinuozităţi, bine elagată în masiv.

Scoarţa netedă, brun-roşcată, lucitoare, cu exfoliere în fâşii circulare la vârste mari se formează un ritidom gros, negricios, îndeosebi la baza tulpinii. Lemn cu duramen brun-roşiatic, dur, greu.

Coroana este ovoidală sau piramidală alcătuită din ramuri lungi erecte. Lujerii anuali zvelți, glabri, brun-roşcaţi sau cenuşii, lucitori. Mugurii sunt ovoizi, alterni grupaţi câte 3-6 colaterali mai spre vârful lujerilor.

Frunze eliptice lung peţiolate, pe margini neregulat dublu-serate pe faţă mate, glabre uşor rugoase, pe dos slab pubescente cu 1-2 glande roşcate la bază. Florile albe grupate în fascicule umbelate de 3-6 flori, provenite din muguri colaterali florali. Fructele sunt drupe globuloase roşu-închise până la negre, dulci sau amare, comestibile.

Areal întins, cuprinzând Europa şi vestul Siberiei.

La noi disiminat în pădurile de şleau, cverco-cărpinete de la câmpie şi deal până în regiunea montană. Este o specie de lumină, mezotermă, mezofilă, eutrofă.

Are o creştere foarte rapidă mai ales în tinereţe, fructifică anual şi abundent. Regenerare activă din seminţiş, lăstăreşte şi drajonează viguros, devenind o specie aptă pentru crânguri. Este puţin longeviv, îmbătrâneşte şi putrezeşte repede fiind eliminat din arborete înainte de 100 de ani.

Fig.309 - Prunus cerasus (Cerasus vulgaris):
1) ramura cu flori; 2) sectiune prin floare;
3) ramura cu fructe; 4) sectiune prin fruct;
5) diagrama florala.

Lemnul deosebit de valoros considerat nobil este folosit în industria mobilei, confecţionarea instrumentelor muzicale la obţinerea de furnire, placări interioare, în tâmplărie etc. Fructele cireşului sunt folosite în industria alimentară la fabricarea sucurilor, lichiorurilor, marmeladei, gemului, dulceţei, compoturilor. Pedicelii fructelor şi sâmburii au proprietăţi diuretice.

Fructele cireşului sălbatic dar numai cele cu gust amar sunt uşor laxative, folosite în tulburări gastro-duodenale. Este o specie valoroasă şi ca arbore ornamental cultivat prin parcuri, curţi şi grădini.

Cireşul sălbatic este folosit ca portaltoi pentru obţinerea unor soiuri de cireş rezistente la secetă şi ger.

Prunus cerasus (*Cerasus vulgaris*) – Vişin (fig.309)

Arbore de talie mai mică decât cireşul putând ajunge până la o înălţime de 6 m. Are frunzele mai mici şi mai groase, glabre.

Florile albe grupate în inflorescenţe umbelate, prevăzute la bază cu câte 1-3 frunzuliţe mici provenite din mugurii colaterali foliari, iar sepalele au marginea serat glanduloasă. Fructele sunt drupe globuloase de culoare roşie închisă cu gust acru-dulce.

Vişinul creşte sălbatic în India, în jurul Mării Caspice, Iran, ţările Balcanice şi cultivat în toată Europa.

La noi este cultivat frecvent în livezi şi grădini, în regiunea de câmpie şi dealuri. Se sălbăticeşte uşor înmulţindu-se prin drajonare ca de exemplu *Prunus cerasus* ssp. *acida* (vişinul pitic).

Prezintă importanţă în industria alimentară, fructele se consumă proaspete sau sub formă de compoturi. Din ele se prepară siropuri, lichioruri, dulceţuri, băuturi alcoolice cunoscute în popor sub numele de "vişinată". Lemnul deşi are dimensiuni mici se foloseşte în industria mobilei, tâmplărie având şi un miros plăcut datorită glucosidului numit cumarină.

Prunus serotina (*Padus serotina*) – Mălin american (fig.310)

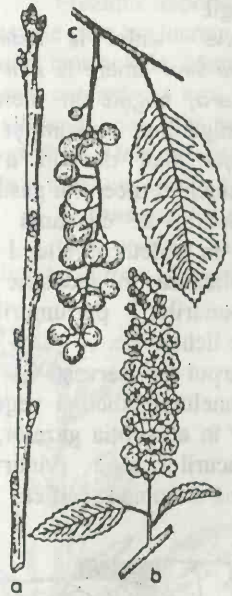


Fig.310 - Prunus serotina (Malin american); a) lujer cu muguri ovoizi-alungiti cu varful indepartat de lujer; b) ramura cu flori grupate intr-un racem simplu, lung si pendul; c) ramura cu frunze eliptic-ovate si fructe drupe rotunde, mici, negricioase.

Specie exotică nord-americană, la noi introdus în culturi forestiere şi în parcuri dendrologice.

Arbore de mărimea a III-a , înalt de până la 20 m cu tulpina bine conformată, caracteristică prin scoarţa la început netedă, brun-roşcată sau brun cenuşiu.

Lujeri relativ subţiri, roşii-bruni, glabri, lucitori, cu numeroase lenticele proeminente, cu o pieliţă cenuşie exfoliabilă prin frângere sau zdrelire, degajă din lemnul roşiatic-vişiniu un miros înţepător de "biter".

Muguri ovoizi-alungiţi, brun-roşcaţi, depărtaţi de lujer, ceva mai mici decât ai mălinului nostru.

Florile albe, frumos mirositoare, bogate în nectar, sunt grupate în raceme simple lungi, înguste, pendente. Fructele sunt drupe mici rotunde brun-negricioase, dulce- amărui, aromate, comestibile cu endocarpul neted, se coc în luna august (septembrie).

Este o specie de semiumbră, eutermă rezistentă la ger, mezofilă, rezistentă la secetă, eutrof dar suportând şi solurile sărace (nisipuri, terenuri degradate), prezentând deci o largă adaptabilitate edafică şi climatică. Se înmulţeşte uşor pe cale vegetativă, lăstărind şi drajonând activ.

Areal în estul Americii de Nord. La noi cultivat în fondul forestier ca specie de subarboret în pădurile de cvercinee din Câmpia Crişurilor, Someşului, în culturi pe terenuri degradate de la soluri uscate, uşoare chiar nisipoase până la cele grele, chiar sărace. Exemplificăm arboretele încheiate de la Sabed-Mureş, haldele de steril de la Moldova Nouă, plantaţiile pentru producţia de fructe de pe psamosolurile (nisipurile) de la Foieni (Carei) sau ca arbore în subetajul pădurilor de salcâm de la Valea lui Mihai şi Foieni (Carei).

Lemnul său roşiatic sau brun-închis, cu alburn îngust, tare, dens este folosit în industria mobilei, confecţionarea de instrumente muzicale.

Fructele sunt folosite în industria alimentară, la fabricarea siropurilor, a băuturilor alcoolice, lichioruri dar mai ales biterul.

Prin portul florile şi fructele sale este un frumos arbore decorativ, iar cultivarurile sale: *Cartilaginea*, *Pendula* putând fi plantate prin parcuri şi în lungul aleilor stradale.

Prunus dulcis (*Amygdalus x communis, Prunus amygdalus*) – Migdalul (fig.311)

Este un arbore înalt până la 8-9 m, cu frunze lanceolate, eliptice, glabre, lucitoare pe margine fin crenat-serate. Flori rozee roşietice până la albe, sesile sau scurt pedicilate, dispuse câte două mai rar una, apar înaintea frunzelor.

Fructul este o drupă elipsoidală, parţial dehiscentă, turtit lateral, verde-bruniu, cu mezocarpul subţire care la maturitate se usucă şi se desface în lungul unor crăpături. Endocarpul galben, turtit cu numeroase adâncituri neregulate este lignificat dar fragil.

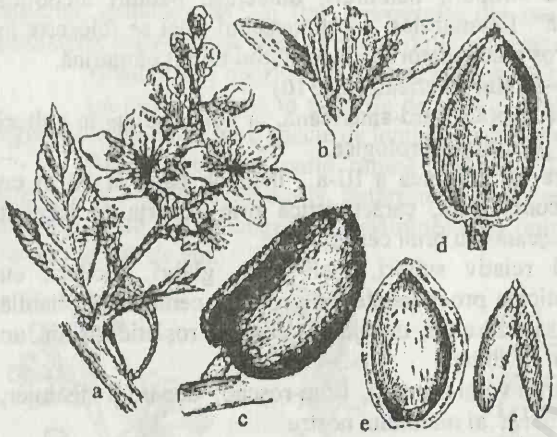


Fig.311 - Prunus dulcis (Amigdalus x communis):
a) ramura cu frunze si flori; b) floare in sectiune longitudinala; c) fruct; d) fruct dupa indepartarea epicarpului si mezocarpului in partea din fata; e) endocarpul deschis spre a se vedea samanta; f) samanta izolata cu cotiledoanele deschise.

Semințele dulci la *Prunus dulcis* var. *sativa* sau amare la *Prunus dulcis* var. *amara*, bogate în uleiuri, glucozizi – -amigdalină precum şi în enzima emulsină, s-au dovedit a fi eficiente în tratamentul ulcerului gastric. Semințele migdalului se consumă în stare proaspătă în cofetării. Uleiul de migdale se utilizează în industrie la fabricarea săpunurilor, parfumurilor, creme, esenţe de lichior etc.

Endocarpul serveşte la fabricarea cărbunelui medicinal vegetal activ şi necesar în absorbţia gazelor, la colorarea coniacurilor şi a vinurilor cărora le imprimă o aromă specifică.

Lemnul de culoare roşiatică, densitate mare cu luciu frumos după şlefuire este folosit la confecţionarea unor obiecte de artă.

Migdalul creşte spontan în Asia Centrală până în Turchestan, Persia, Siria. La noi este cultivat pe scară largă în Dobrogea, Oltenia şi Banat.

Prunus armeniaca (*Armeniaca vulgaris*) – Caisul (fig.312)

Arbore originar din China, Asia Centrală ce a pătruns în Europa prin Iran şi Transcaucazia (Armenia) sub numele de "măr de Armenia" de unde şi numele de *Armeniaca.* În România a fost adus din Grecia, astăzi fiind cultivat în toată Europa şi America de Nord.

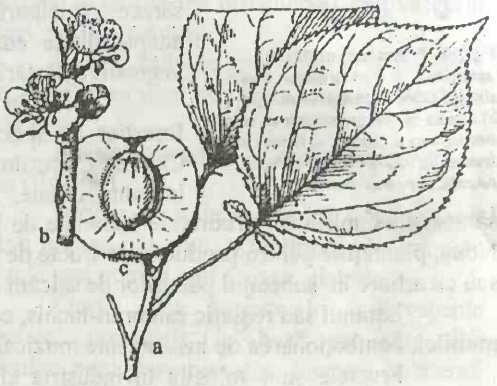


Fig.312 - Prunus armeniaca (Armeniaca vulgaris):
a) ramura cu fructe; b) ramura cu flori; c) fruct in sectiune.

Este un pom fructifer de vigoare mijlocie, înalt de 3-7 m cu lujeri erecţi, rotunzi, glabri, verzi-oliviu până la roşietici, lucitori, cu numeroase lenticele, cu muguri ovoidali.

Are frunze peţiolate, mari, de la lat-ovate până la subrotunde, pe faţă glabre şi lucitoare pe dos cu smocuri de peri numai la unghiurile de inserţie al nervurilor laterale cu nervura mediană.

Florile solitare sau grupate câte două, sesile sau subsesile, albe sau slab rozee, care apar înaintea frunzelor prin martie-aprilie.

Fructele drupe globuloase, uneori turtite lateral, pubescente, galbene-portocalii cu pulpa mezocarpului dulce, parfumată, cu endocarpul neted uneori slab alveolat, cu carena ventrală foarte pronunţată neaderent sau aderent la mezocarp. Sămânţa este amară.

Prezintă importanţă alimentară pentru fructele sale ce conţin vitamina A, consumate proaspete sau prelucrate industrial din care se obţin siropuri, sucuri, compoturi, dulceţuri, gemuri, marmelade, băuturi alcoolizate (lichioruri, tuică). *Prunus armeniaca*, are trei subspecii: *Prunus armeniaca* ssp. *persicoides*, *Prunus armeniaca* ssp. *amarella*, *Prunus armeniaca* ssp.*vulgaris*, cea din urmă cuprinzând numeroase cultivaruri: *Mari de Cenad*, *Paviot*, *Trandafiriu*, *Timpurii de Chişinău*, *Umberto* etc. Prin portul, frunze şi florile sale mari, caisul poate fi un frumos arbore decorativ.

Prunus persica (*Persica vulgaris*) – Piersic (fig.313)

Este originar din China unde creşte spontan la altitudini de 1200-1800 m, astăzi cultivat în Europa, America de Nord şi de Sud.

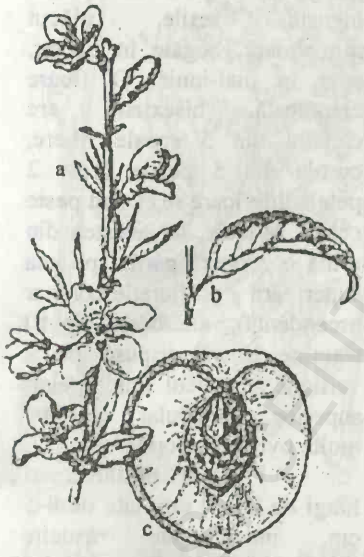


Fig.313 - Prunus persica (Persica vulgaris): a) ramura cu flori; b) frunza; c) fruct sectionat.

Arbore fructifer de talie mijlocie, înalt până la 4-6 m, cu coroana restrânsă în tinereţe, dar mai târziu răsfirată. Lujeri roşietici sau brun-roşcaţi, glabri, erecţi în tinereţe, penduli la bătrâneţe, cu muguri piramidali, înguşti alipiţi de lujer.

Frunze eliptice, sau lanceolat – eliptice peţiolate cu marginea serată, la bază cu două glande bine dezvoltate.

Florile mari rozee-roşietice, glabre, solitare sau grupate câte două, subsesile sau sesile cu receptaculul tubuliform, căzător.

Fructele drupe mari, globuloase, pubescente sau glabre, verzi-gălbui-roşcate cu pulpa mezocarpului, dulce, suculentă, aromată, galbenă aurie, cu endocarpul foarte tare, având suprafaţa regulat ornamentat-brăzdată, neaderent la mezocarp.

În România este mult cultivat pentru fructele sale ce se consumă crude sau sub formă de preparate: compoturi, dulceţuri, marmelade, sucuri, siropuri, lichioruri, ţuică.

Prezintă şi valoare ornamentală, fiind cultivat ca arbore decorativ prin parcuri şi grădini, pe aleile stradale dintre blocuri.

6.3.4.1.10. Ordinul Fabales (Leguminosales)

6.3.4.1.10.1. Familia Caesalpiniaceae

Gleditsia triacanthos – Glădiță, Plătică, Roşcov sălbatic, Tecar (fig.314)

Arbore înalt de 20 m, la noi, până la 45 m în patria de origine America de Nord (Canada) cu tulpina relativ dreaptă, în tinerețe cu o scoarță netedă, cenuşiu-negricioasă, mai târziu formându-se un ritidom subțire solzos.

Lemn cu duramen brun-roşcat, alburn gălbui, este tare, greu fizibil, puțin elastic, relativ puțin rezistent în pământ uscat.

Coroană rară, luminoasă, constituită din ramuri divergente cu lujeri brun-roşcați sau verzui, netezi, fin striați, glabri, lucitori.

Ramurile, lujerii, adesea trunchiul, prezintă spini simpli sau trifurcați, tari, lungi de 10-15 cm, proveniți din ramuri metamorfozate.

Muguri mici, ascunşi în cicatrice, nuzi sau puțin solzoşi, nepubescenți au o dispoziție alternă, colateral şi câte 2-5.

Frunzele simplu-paripenat-compuse prezente pe lujerii macroblaşti (dolicoblaşti) şi dublu-paripenat-compuse ce apar pe lujerii microblaşti (brahiblaşti).

Fig.314 - Gleditschia triachantos (gladita) : a) ramura cu frunze imparipenat-compuse si flori dispuse in raceme simple; b) spini simpli, bifurcati (mai rar trifurcati) proveniti din ramuri metamorfozate; c) fruct pastaie indehiscenta

Florile mici verzui bisexuate uneori unisexuate sau poligame, dispuse în raceme înguste, sesile, plăcut mirositoare, bogate în nectar, apar în mai-iunie. O floare zigomorfă, bisexuată are caliciul din 5 sepale libere, corola din 5 petale (cele 2 petale inferioare se extind peste cele 2 laterale, iar acestea din urmă o acoperă parțial pe cea superioară – preflorație cohlear ascendentă), androceul din 10 stamine libere dispuse pe 2 verticile, gineceul unicarpelar, superior, unilocular cu mai multe ovule anatrope.

Fructele păstăi mari lungi de 20-40 cm, late de 4-5 cm, indehiscente răsucite longitudinal, brun – roşcate lucitoare având pe pereții interni ai pericarpului un înveliş cărnos dulceag, care rămân pe arbore până primăvara.

Seminte subrotunde, puțin turtite, brun-lucitoare cu tegument foarte tare.

Areal în sud-estul Americii de Nord în climat cald pe soluri argiloase de unde a fost introdusă şi în Europa.

Este o specie de lumină, termofilă, suferă de înghețuri, rezistentă la secetă, eutrofă dar se comportă bine şi pe solurile compacte, argiloase până la semihalofile. Creştere rapidă în tinerețe, longevitate 100-120 ani. Fructifică de la vârsta de 10 ani, anual şi abundent. Se regenerează foarte greu din sămânță, dar lăstăreşte uşor până la vârste mari şi drajonează însă ceva mai slab comparativ cu salcâmul.

Valoare silviculturală şi peisagistică.

Lemnul este folosit în industria mobilei, pentru obținerea mangalului, stâlpi pentru garduri, lemn de foc.

Este o specie de interes forestier pentru regiunile de câmpie, deal cu climă uscată, soluri argiloase grele, unde poate fi cultivată în plantații forestiere, perdele de protecție la margini de pădure, sau chiar pe terenuri degradate.

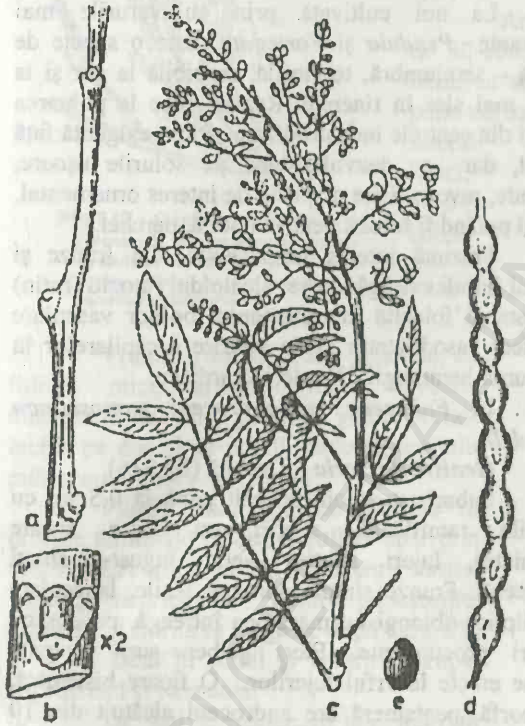


Fig.315 - Sophora japonica: a) lujer cu muguri alterni ascunsi in mijlocul cicatricei foliare; b) mugure si cicatrice foliara in forma de potcoava(detaliu); c) ramura cu frunze penat-compuse si flori grupate in raceme compuse paniculiforme; d) fruct lomenta articulata, polisperma, indehiscenta; e) samanta exalbuminata.

Este o plantă meliferă prețioasă datorită înfloririi târzii prin iunie-iulie. Este frecvent cultivată ca specie decorativă în parcuri, pe aliniamente stradale, în garduri vii etc.

Dintre cultivarurile mai frecvente amintim: *Pendula, Elegantissima.*

6.3.4.1.10.2. Familia Fabaceae (Papilionaceae, Leguminoase)

a) Fabacee cu androceul dialistemon

Sophora japonica – Salcâm japonez, Sofora (fig.315)

Specie exotică originară din Japonia, China, Coreea de Nord, la noi cultivată în plantații silvice, parcuri, grădini botanice, în aliamente stradale.

Este un arbore de mărimea a II-a, înalt de 20-25 m, cu tulpina sinuoasă mai rar dreaptă, cu o scoarță netedă la început verde închis, apoi cenuşie formează apoi un ritidom subțire cenuşiu-negricios.

Coroana este largă, deasă. Lemnul este brun-cenuşiu, tare, casant, asemănător celui de salcâm.

Lujeri rotunzi, verzi, cu lenticele mari, rare, alburiu-gălbuie a căror scoarță prin zdrelire degajă un miros neplăcut.

Muguri alterni, mici, fără solzi, ascunşi în mijlocul unei cicatrice în formă de potcoavă cu trei urme fasciculare.

Frunzele alterne imparipenat-compuse lungi de 15-25 cm, cu 7-17 foliole ovate sau ovat-lanceolate, la bază rotunjite, la vârf acuminate, pe margine întregi, pe față verde-închis, pe dos glauce alipit pubescente. Florile albe-gălbui, bogate în nectar sunt grupate în raceme compuse paniculare, erecte, late, piramidale, terminale ce apar prin iulie-august. O floare zigomorfă are caliciul format din 5 sepale unite, corola din 5 petale libere din care cea superioară – vexil (stindard) este mai mare și acoperă pe cele 2 petale laterale mai mici numite aripioare (alae), iar acestea la rândul lor acoperă pe cele 2 petale inferioare unite parțial formând carena sau luntrița – preflorație cohlear descendentă. Androceul este alcătuit din 10 stamine cu filamentele libere. Gineceul este monocarpelar, unilocular cu numeroase ovule.

Fructul este o lomentă indehiscentă, articulată (compartimentată), polispermă, verde, cărnoasă. Semințe mici de 8-10 mm, ovoidale negre. Areal în Asia de Est în climat relativ cald și umed.

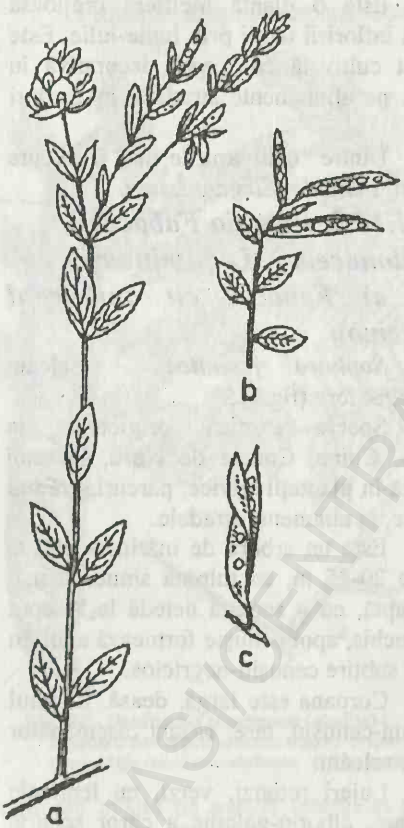


Fig.316 - Genista tinctoria: a) lujer cu frunze și flori; b) lujer cu păstăi; c) păstaie.

La noi cultivată prin cultivarurile mai interesante *Pendula* și *Variegata*. Este o specie de lumină – semiumbră, termofilă, sensibilă la ger și la secetă mai ales în tinerețe. Rezistă bine la poluarea aerului din centrele industrializate. Puțin exigentă față de sol, dar se dezvoltă bine pe solurile ușoare, profunde, revene. Este o specie de interes ornamental, lemnul putând fi folosit pentru mobilă, parchet.

Prezintă interes farmaceutic, din frunze și bobocii florali extrăgându-se alcaloidul rutozid (rutin) o substanță folosită în tratamentul bolilor vasculare (cu efect vasodilatator și de întărire a capilarelor în urma unor hemoragii), în edeme cardiace.

b) ***Fabaceae cu androceul gamostemon monadelf***

Genista tinctoria – Drobiță (fig.316)

Subarbust autohton înalt până la 0,5 m, cu tulpinile ramificate, subțiri,verzi, ușor striate (muchiate), lujeri subțiri, verzi îngust-muchiați pubescenți. Frunze simple aproape sesile, lanceolate sau eliptice-oblongi cu marginea întreagă, pe dos cu nervuri proeminente. Flori galbene-aurii grupate raceme erecte la vrful lujerilor. O floare bisexuată, zigomorfă, pentameră are androceul alcătuit din 10 stamine cu filamentele unite într-un singur mănunchi. Fructele păstăi turtite, glabre, dehiscente cu 5-10 semințe, mici, turtite, de culoare verde. Areal dinEuropa până în vestul Asiei. La noi este întâlnită spontană de la câmpie, din silvostepă până la munte, la marginea pădurilor, în luminișuri, tăieturi de păduri dar și sub masivul pădurilor de cvercinee. Crește pe o mare diversitate de soluri de la cele cu

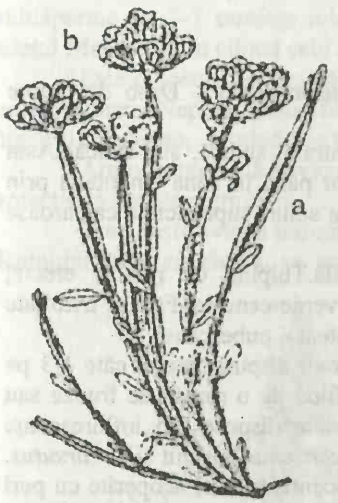


Fig.317 - Genista sagittalis (grozama): a) ramuri transformate in cladodii asimilatoare prevazute cu frunze reduse; b) flori dispuse in raceme capituliforme.

textură grosieră, nisipoasă la cele fine argiloase, compacte, pseudogleizate, acide până la neutre.Prezintă importanţă în consolidarea solurilor sterile nisipoase, pietroase. Conţine o substanţă galbenă care poate fi folosită la colorarea lânei şi inului.

Genista sagitalis (Grozamă) (fig.317).

Are tulpina formată din cladodii cu frunze reduse. Creşte spontană prin poieni, pajişti, margini de pădure în regiunea colinară montană.

Cytisus nigricans (*Lembotropis nigricans*) – Drob, Grozamă mare, Lemnu-bobului,Bobiţel (fig.318 a,b.)

Arbust indigen de talie mică sau subarbust înalt de 30-100(150) cm, cu tulpina erectă ramificată de la bază, cu scoarţa cenuşie, uşor crăpată. Lujeri erecţi sau puţin curbaţi, subţiri, verzi, cu peri argintii alipiţi. Muguri alterni mici, cu 2-3 solzi.

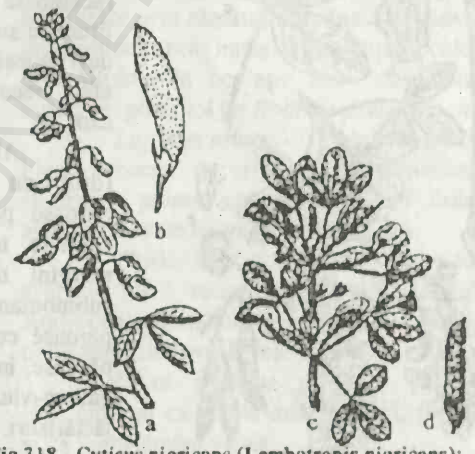


Fig.318 - Cytisus nigricans (Lembotropis nigricans): a) ramura cu frunze trifoliate si flori galbene dispuse in raceme terminale; b) fruct pastaie liniara, turtita, dehiscenta;
- Citysus hirsutus (Chamaecytisus hirsutus): c) ramura cu frunze trifoliate dispuse in rozeta si flori galben-limonii dispuse cate 1-3 lateral pe lujer; d) fruct pastaie liniara, turtita, dehiscenta;

Frunze trifoliate, lung peţiolate, cu foliole mici, alungit-eliptice, obovate, mucronate la vârf, pe faţă glabre verzi-închis pe dos şi pe peţiol mătăsos, argintiu pubescente, peri scurţi alipiţi.

Florile mici galbene grupate în raceme terminale erecte, nefoliate apar prin mai-iunie.Fructele, păstăi dehiscente, turtite, liniare, negricioase, alipit pubescente. Frunzele şi florile se înegresc după uscare.

Areal în sudul şi centrul Europei cuprinzând şi România.

La noi se instalează mai frecvent în subetajul pădurilor de cvercinee, margini de păduri, pe coaste uscate pietroase din regiunea dealuri (cu apariţii sporadice la câmpie) până în zona montană inferioară, circa 1000 m altitudine.

Este o specie de lumină-semiumbră, subtermofilă, xeromezofilă rezistentă la secetă, acidofilă, pe soluri acide, moderat-acide dar şi pe soluri grele argiloase de pe substrate calcaroase sau scheletice superficiale oligobazice, mezobazice. Poate prezenta interes ca specie ornamentală pentru boscheţi în parcuri sau decorarea micilor stâncării.

Cytisus hirsutus (*Chamaecytisus hirsutus, Cytisus leucotrichus*) – Drob de munte (fig.318 c,d.)

Subarbust înalt de 30-60 cm răspândit în Europa Centrală, sudică, sud-estică, Asia Mică. La noi creşte spontan în toată ţara, în regiunea dealurilor până în zona montană prin rarişti de pădure, tufărişuri, poieni, coaste însorite, pietroase, cu soluri superficiale calcaroase sau de pe alte substrate, argiloase, nisipoase etc.

Este o specie de lumină, subtermofilă, xeromezofilă.Tulpina cu ramuri erecte, ascendente, lujeri viloşi cu peri scurţi, patenţi, denşi cu scoarţa verde-cenuşie. Frunze trifoliate lung peţiolate cu foliole obovate sau eliptice pe dos mătăsos – patent – pubescente.

Fig.319 - Laburnum anagyroides (salcam galben): a) lujer cu muguri alb-cenusii, pubescenti; b) mugure si cicatrice foliara (detaliu); c) frunze trifoliate; d) ramura cu flori in raceme pendente; e) fructe pastai, dehiscente; f) seminte mici fara caruncul.

Flori galbene-limonii dispuse lateral câte 1-3 pe lujerii scurţi, înconjurate fiind de o rozetă de frunze sau flori brun - roşcate maculate dispuse în inflorescenţe racemoase foliate la *C.leucotrichus* devenit şi *C. hirsutus*. Fructele sunt păstăi dehis-cente, turtite, acoperite cu peri deşi lânoşi. Importanţă peisagistică natu-rală, dar şi cu efect benefic la consolidarea solului şi îmbogăţirea în azot.

Alte specii frecvent întâlnite sunt: *Cytisus albus* (drob) cu frunze trifoliate pe ambele feţe, dens alipit păroase pe margini ciliate, cu flori albe dispuse în capitule terminale, creşte prin tufărişuri, rărituri şi margini de pădure, de la câmpie până în etajul submontan. *Cytisus austriacus* (drob) cu tulpina, ramurile păroase cu frunze trifoliate pe ambele feţe dens alipit păroase, inflorescente capituliforme terminale, multiflore galben-viu, creşte prin stepe nisipoase, tufişuri, lăstărişuri, coaste însorite, în regiunea de câmpie şi deal.

Laburnum anagyroides (*Cytisus laburnum*) – Salcâm galben (fig.319)

Arbustoid indigen înalt de 6-7 m cu scoarţa măslinie, cu lujeri viguroşi uşor muchiaţi sau rotunzi, verzi-cenuşii, cu peri alipiţi cenuşiu-argintii. Muguri mari, conici alb-cenuşiu, pubescenţi cu vârful mai mult sau mai puţin îndepărtat de lujer.

Frunzele trifoliate cu foliole eliptice mari de 3-8 cm lungime pubescente în tinereţe. Florile galben aurii mari de 2 cm lungime sunt dispuse în raceme pendente mai laxe lungi de 10-25 cm, mirositoare şi melifere ce apar prin mai-iunie.

Fructele sunt păstăi dehiscente lungi de numai 5 cm cenuşiu-gălbui, alipit-pubescente, multisperme cu 3-7 seminţe mici. Areal în Europa de sud inclusiv sud-vestul României în judeţul Mehedinţi, în climat cald cu influenţe submediteraneene.

Este o specie de lumină, termofilă dar care s-a dovedit rezistentă la ger, rezistentă la secetă, poluare. Nepretenţioasă faţă de sol, adaptându-se bine la solurile sărace şi compacte, simţindu-se totuşi în largul ei pe solurile afânate.

Are o importanţă silviculturală fiind introdusă ca specie de subarboret în perdelele de protecţie în zonele marginale.

Trebuieşte evitată introducerea în zonele de păşunat pentru capre şi oi deoarece conţine alcaloidul toxic **citizina** ce se acumulează în lapte.

Fig.320 - **Lupinus albus:** a) ramura florifera; b) pastaie; c) samanta.

Este o specie de mare valoare ornamentală înflorind anual şi abundent având inflorescenţe mari pendente galben-aurii, fiind rezistentă la poluare, fum, praf, ceea ce o recomandă pentru cultura în spaţiile verzi din centrele industriale. Se înmulţeşte prin sămânţă semănată primăvara în pepinieră, prin butaşi lignificaţi cu călcâi, prin altoirea în oculaţie sau despicătură având ca portaltoi pe *Robinia pseudacacia.*

Lupinus albus - Cafeluţe (fig.320). Plantă erbacee de origine mediteraneeană , cu frunze palmat compuse din 5-7 foliole alungit-obovate cu marginea întreagă.

Florile albe, spre vârf violacee sunt grupate în raceme lungi terminale. Androceul monadelf, format din 10 stamine unite prin filamentele lor.

Fruct păstaie, galbenă, păroasă. Este cultivat ca plantă ornamentală, furajeră şi ca îngrăşământ verde.

Glycine (***Soja***) ***hispida*** – Soia, Fasole japoneză (fig.321 A.)

Plantă erbacee anuală originară din China şi Japonia cu frunze trifoliate mari, păroase cu flori violete, sau albe grupate câte 3-9 în raceme axilare scurt pedicelate. Androceul din 10 stamine, gamostemon, monadelf.

Fructul este o păstaie pendulă gâtuită între seminţe.

Întreaga plantă inclusiv păstăile, este acoperită cu peri lungi roşcaţi, alburii.

Seminţele sale conţin aproximativ 35% proteine, 17% grăsimi, apoi zaharoză, vitamine. Are multiple întrebuinţări în industria alimentară, din făina de soia se prepară pâine, biscuţi pentru diabetici, surogat de cafea, iar din grăsimi, se prepară ulei, margarină, brânză.

Mai este folosită şi în furajarea animalelor.

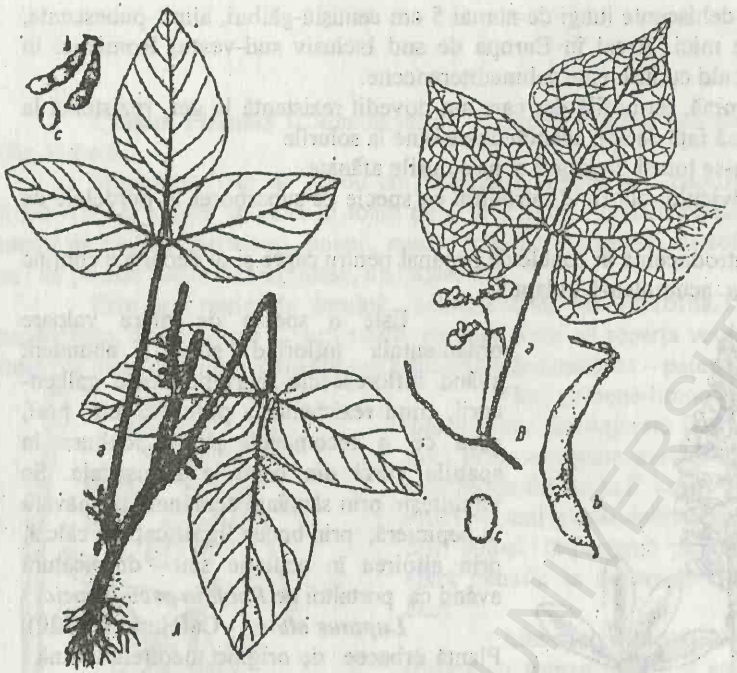


Fig.321 - A) Glycine hispida: a) portiune de planta; b) pastaie; c) samanta; B) Phaseolus vulgaris: a) portiune de planta cu flori si frunze; b) pastaie; c) samanta.

Arachis hypogaea (Alune de pământ, arahide) (fig.322)

Este o plantă anuală originară din Brazilia, cu tulpina bogat ramificată de la suprafaţa solului, cu frunze paripenat-compuse (cu două perechi de foliole), flori galbene axilare, lung pedunculate. Androceul din 10 stamine, gamostemon, monadelf.

După polenizare şi fecundare, pedunculii florali se curbează în jos, se alungesc introducând ovarele în sol până la o adâncime de 8-9 cm.

Aici ovarele se transformă în păstăi indehiscente lungi de 2-4 cm, rotunde cu 1-2 seminţe mari care conţin 25-50% grăsimi, 30% proteine. Seminţele se consumă fierte sau prăjite sau mai sunt folosite la fabricarea ciocolatei.

La noi alunele de pământ se cultivă în sudul ţării: Dobrogea, Câmpia Dunării, Banat.

Unele din fabaceele monadelfe pot fi întâlnite prin păşuni umede, livezi, *Galega*, prin pajişti şi fâneţe *Anthyllis*.

c) *Fabaceae cu androceul gamostemon diadelf*

Robinia pseudacacia – Salcâm, Acaţ, Pagrin (fig.323)

Arbore de mărimea I înalt până la 25-30 m şi gros de 0,8-1 m.

Rădăcină pivotantă pătrunzând în adâncime până la 2 m şi cu foarte multe ramificaţii laterale până la 20 m.

Tulpina dreaptă bine elagată în masiv, dar uneori cu tendinţe de înfurcire. Scoarţa la început netedă, cenuşie, formează în scurt timp un ritidom gros, adânc brăzdat longitudinal.

Lemnul cu alburn îngust, alb – gălbui, cu duramen larg, brun-verzui, greu, dur, elastic, foarte rezistent în timp.

Coroana, largă, rară, luminoasă, umbreşte destul de slab solul.

Lujeri muchiaţi la început verzui, alipit pubescenţi, apoi devin relativ repede bruni-roşcaţi sau măslinii, glabri, spinoşi (cu câte 2 spini aşezaţi la baza frunzei, proveniţi din transformarea stipelelor).

Muguri, alterni, mici, stau câte 3-4 ascunşi în cicatricea frunzei.

Frunze imparipenat-compuse cu 7-19 foliole scurt peţiolate, eliptice sau ovate, la vârf rotunjite, mucronate, pe margini întregi, pe faţă verde-închise, pe dos verde-cenuşii, cu rahisul la bază umflat.

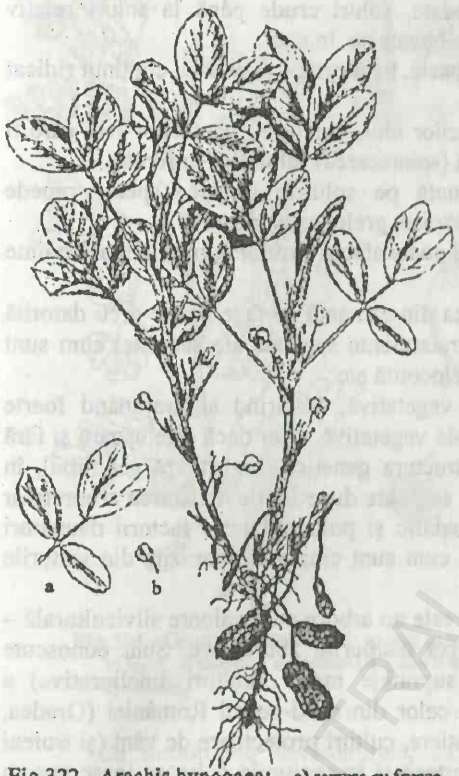


Fig.322 - Arachis hypogaea: a) ramura cu frunze paripenat compuse; b) fructe pastai indehiscente.

Florile, albe puternic şi plăcut mirositoare (bogate în nectar) sunt grupate în raceme pendente şi apar prin mai- iunie. O floare zigomorfă, bisexuată are caliciul format din 5 sepale unite, corola din 5 petale libere, una superioară mai mare numită vexil (stindard) acoperă 2 petale laterale mai mici numite alae (aripioare), care la rândul lor acoperă pe cele 2 petale inferioare concrescute parţial, formând carena (luntriţa). Androceul este alcătuit din 10 stamine cu filamentele unite în două mănunchiuri (9)+1, gamostemon diadelf. Gineceul monocarpelar, unilocular, cu numeroase ovule campilotrope dispuse în placentaţie parietal-marginală.

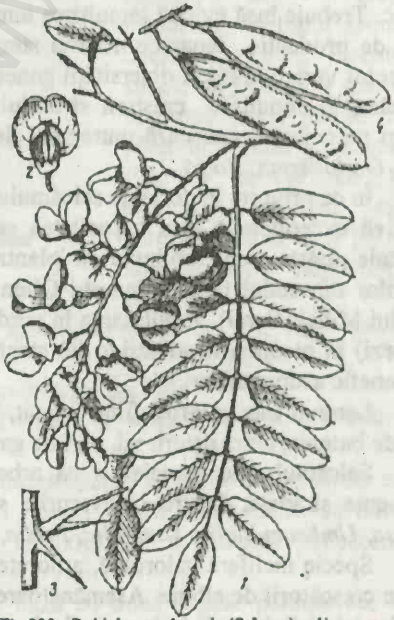


Fig.323 - Robinia pseudacacia (Salcam): 1) ramura cu frunze imparipenat compuse si flori albe grupate in raceme simple, pendule; 2) floare pentamera, zigomorfa cu androceul gamostemon diadelf; 3) ramura cu stipelele transformate in spini; 4) fruct pastaie polisperma, brun-rosiatica, dehiscenta.

Fructele, păstăi scurt pedicilate, turtite, brun-roşietice, dehiscente, polisperme.

Seminţe reniforme, brune-măslinii cu tegument foarte tare, mari de 6-8 mm (circa 50.000 seminţe / Kg.).

Areal în estul Americii de Nord, în România a fost introdus în cultură la sfârşitul secolului al XVIII-lea, după care în scurt timp s-a naturalizat devenind subspontan de la câmpie până în zona montană inferioară.

Este o specie de lumină, termofilă cu adaptabilitate mică pentru zonele caracteristice

speciilor mezoterme unde nu mai are loc lignificarea completă a lujerilor aceştia fiind expuşi înghețurilor.

Este o specie mezofilă rezistentă la secetă dar nu şi la excesul de apă .Vegetează bine pe solurile cu textură grosieră, nisipoase, aerisite, permeabile, neutre sau slab acide, dar şi pe cele sărace de pe terenurile degradate, coaste erodate, soluri crude până la soluri relativ sărături oase, pe care le fixează, le consolidează şi le îmbogăţeşte în azot.

Sunt contraindicate solurile, argiloase, compacte, bătătorite sau cele cu conţinut ridicat de calciu.

Salcâmul suferă vătămări de pe urma zăpezilor moi, chiciurei, vânturilor reci care îi provoacă ruperea lujerilor, a ramurilor sau despicarea (spintecarea) tulpinilor înfurcite.

Are o creştere rapidă în tinereţe, susţinută pe solurile bogate (specie repede crescătoare), care poate deveni stagnantă pe solurile sărace, grele, calcaroase.

Longivitate circa 100-120 ani, dar putregaiul poate afecta lemnul tulpinii uneori înainte de vârsta respectivă.

Fructifică anual şi abundent, dar regenerarea din sămânţă se face foarte greu datorită tegumentului gros, sticlos fiind necesare lucrări şi tratatmente speciale ale seminţei cum sunt scarificarea mecanică,tratarea cu apă rece, caldă sau clocotită etc.

Se regenerează însă foarte uşor pe cale vegetativă, lăstărind şi drajonând foarte puternic. Trebuie însă evitată înmulţirea numai pe cale vegetativă chiar dacă este uşoară şi fără costuri de producţie, deoarece aceasta simplifică structura genetică, îngustează genotipul, în detrimentul variabilităţii şi diversităţii genetice ceea ce poate duce la devitalizarea arboretelor de salcâm, în condiţiile creşterii stresului hidric, edafic şi poluant.Dintre factorii dăunători amintim pe cei care cauzează putregaiul de tulpină cum sunt ciupercile parazite din genurile *Fomes, Ganoderma, Poria.*

În ce priveşte importanţa salcâmului, acesta este un arbore cu o valoare silviculturală – protectivă excepţională prin capacitatea sa de a fixa nisipurile zburătoare. Sunt cunoscute rezultatele foarte bune obţinute în plantarea pe suprafeţe mari (culturi ameliorative) a nisipurilor din sudul ţării, îndeosebi Oltenia, şi a celor din nord-vestul României (Oradea, Valea lui Mihai, Carei). Amplasarea în perdele forestiere, culturi protectoare de vânt (şi troieni de zăpezi) în preajma localităţilor din stepă şi silvostepă şi în regiunile colinare joase are un efect benefic asupra climei.

Lemnul este valoros, fiind folosit, în mine, traverse de cale ferată, cherestea, parchet, doage de butoaie, araci pentru vii, pari de gard, cozi la unelte etc.

Salcâmul este apreciat şi ca arbore ornamental fiind plantat în parcuri, grădini, aliniamente stradale. Dintre cultivarurile sale mai cunoscute fiind: *Pyramidalis, Pendula, Tortuosa, Umbraculifolia, Uniafolia, Frisia, Semperflorens.*

Specie meliferă valoroasă, arboretele de salcâm fiind cele mai apreciate alături de tei, de către crescătorii de albine. Asemănătoare cu *Robinia pseudacacia* sunt *R. viscosa* (salcâmul roşu-vâscos) şi *R. hispida* (arbust cu flori roşii).

Colutea arborescens – Băşicoasă (fig.324)

Arbust autohton înalt de până la 4 m, cu scoarţa tulpinilor şi a ramurilor cenuşiu-închisă ce se exfoliază în fâşii longitudinale. Lujerii anuali verzi, glabri, slab muchiaţi.

Mugurii mici, brun-gălbui, păroşi, alipiţi de lujer cu resturi de stipele pe ambele părţi.

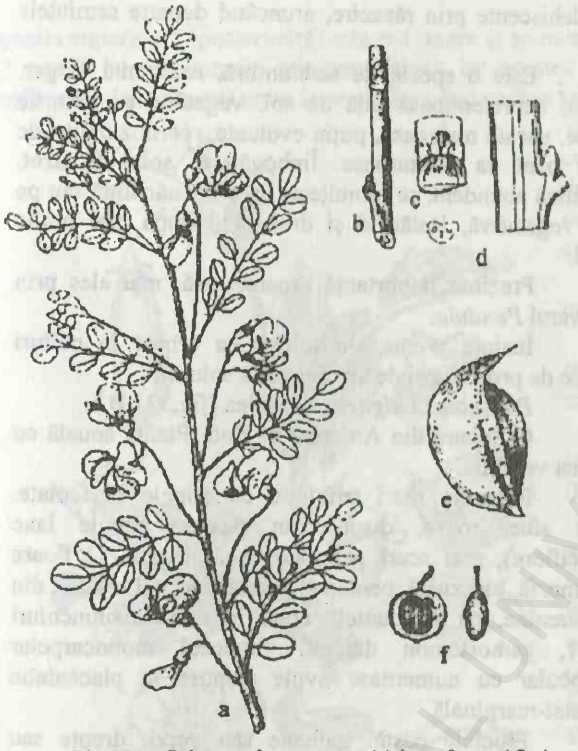


Fig.324 - Colutea arborescens: a) lujer cu frunze si flori; b) lujer; c) mugure; d) sectiune prin lujer si mugure; e) fruct f) seminte.

Frunze alterne, imparipenat-compuse, cu 9-13 foliole mici eliptice, la vârf emarginate şi mucronat, pe dos slab dispers pubescente.

Flori galbene lungi de 2 cm dispuse câte 4-8 în ciorchini erecţi, axilari. Androceul din 10 stamine unite prin filamentele lor în două mănunchiuri (9)+1. Fructul păstaie în formă de vezică, verde-palidă, indehiscentă, persistentă pe ramuri.

Areal în sudul Europei, nordul Africii în climat cald şi uscat. În România, creşte spontan în Dobrogea, Muntenia, Defileul Dunării pe coaste, însorite, uscate. Ca specie de cultură a fost extinsă în mai multe judeţe din ţară până în ţinuturile premontane. Este o specie de lumină, termofilă, xerofilă, calcicolă care vegetează bine pe solurile superficiale, scheletice, pe taluzuri.

Ca importanţă silviculturală, ea este o specie fixatoare de sol, fiind totodată şi ornamentală.

Caragana arborescens – Caragană; Tufă lemnoasă (fig.325)

Specie exotică, originară din Siberia Orientală şi Manciuria. La noi cultivată şi spontană.

Arbust tufos, înalt de până la 6 m, cu înrădăcinare profundă pe rădăcini existând nodozităţi cu bacterii fixatoare de azot. Tulpini şi ramuri groase ascendente cu numeroase brahiblaste. Lujeri groşi cu scoarţă cenuşie ce se exfoliază, la început pubescenţi apoi glabrescenţi.

Muguri mici, conici, ciliaţi, prevăzuţi la bază cu două stipele persistente, înguste, ţepoase uneori moi.

Frunzele paripenat - compuse cu 4-6 perechi de foliole, eliptice, rotunjite şi mucronate la vârf.

Florile zigomorfe, galben-aurii lungi de 2 cm dispuse câte una până la patru pe un peduncul lung de 2-4 cm.Înfloreşte în iunie-iulie. Fructele păstăi lungi de 4-5 cm late de 3-4 cm,

cilindrice, drepte, cu capetele îngustate, dehiscente prin răsucire, aruncând departe semințele sferice mari de 0,2-0,4 cm.

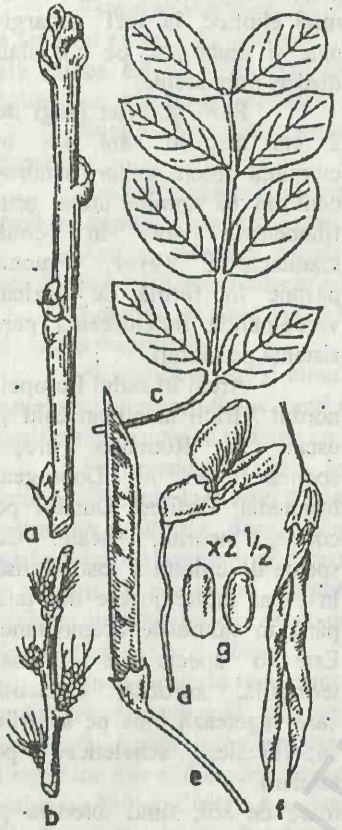


Fig.325 - Caragana arborescens: a) lujer; b) brahiblaste; c) frunza; d) floare; e) fruct; f) fruct desfacut; g) samanta.

Este o specie de semiumbră, rezistentă la ger, secetă, nepretențioasă față de sol, vegetând pe solurile sărace, uscate nisipoase, puțin evoluate, cernoziomuri de stepă până la sărături oase. Îmbogățește solul în azot, fructifică abundent, se înmulțește ușor din sămânță sau pe cale vegetativă, lăstărind și drajonând după mai multe tăieri.

Prezintă importanță ornamentală, mai ales prin cultivarul *Pendula*.

Înainte vreme s-a folosit ca arbust în culturi silvice de protecție și de ameliorare a solului.

Phaseolus vulgaris – Fasolea (fig.321 B.)

Originară din America de Sud. Plantă anuală cu tulpina volubilă.

Frunzele mari trifoliate cu stipele lanceolate. Flori albe, rozee, dispuse în raceme simple laxe (pauciflore), mai scurt pețiolate decât frunza. O floare zigomorfă, bisexuată, pentameră are androceul alcătuit din 10 stamine, cu filamentele unite în două mănunchiuri (9)+1, gamostemon diadelf. Gineceul monocarpelar unilocular cu numeroase ovule dispuse în placentație parietal-marginală.

Fructele păstăi galbene sau verzi, drepte sau curbate, de lungimi și lățimi diferite.

Semințele sunt albe, pătate sau divers colorate, caracterizând cultivarurile.Germinația este epigee.

Fasolea este una dintre cele mai importante plante alimentare cultivată sub mai multe cultivaruri pentru semințele sale bogate în proteine (15%), grăsimi (2%) și amidon (80%). Semințele și păstaiele verzi se consumă proaspete ca legume, sau sub formă de conserve. Tulpinile și frunzele sunt folosite ca furaj pentru animale sau îngrășământ verde.

Phaseolus coccineus (*Ph. multiflorus*) – Fasolea roșie

Cu flori roșii, cu pedunculul mai lung decât pețiolul frunzei, cu păstăi păroase. Germinația este hipogee. Se cultivă ca plantă ornamentală.

Pisum sativum ssp. ***sativum*** – Mazărea cultivată (fig.326)

Plantă erbacee anuală cu tulpina ușor muchiată, glabră, agățătoare prin cârcei. Frunze paripenat compuse, cu 2-3 perechi de foliole ovate terminate cu cârcei, cu stipelele foliacee cu ceva mai mari decât foliolele.

Florile albe bisexuate, zigomorfe, pentamere, sunt dispuse câte 2-3 la axila frunzelor. O floare are caliciul gamosepal, corola dialipetală cu cele 5 petale de forme și mărimi diferite,

petala superioară (posterioară) este mai mare şi se numeşte vexil (stindard, steag), acoperă cele 2 petale laterale numite aripioare (alae), iar acestea la rândul lor acoperă pe cele 2 petale inferioare (anterioare) unite între ele formând carena sau luntriţa.

Fig.326 - Pisum sativum ssp. sativum: 1) ramura cu frunze si flori; 2) pastaie; 3) floare; 4) caliciu gamosepal; 5) corola desfacuta: v- vexil; a- aripioare; l- luntrita; 6) androceu (9 stamine unite si una libera); 7) ginceeu monocarpelar; 8) diagrama florala.

Androceul gamostemon diadelf cu staminele unite prin filamentelelor în două mănunchiuri, (9)+1, este adăpostit în carenă. Gineceul monocarpelar, unilocular cu numeroase ovule.

Fructul este o păstaie (legumă), polispermă, dehiscentă.

Mazărea se cultivă ca plantă de mare valoare alimentară, pentru semiţele sale, în mai multe cultivaruri.

Pisum sativum ssp. *elatius* (*P.arvense*) – Mazăre de câmp, Măzăroi (fig.327)

Este asemănătoare cu specia precedentă cu deosebirea că stipelele şi foliolele frunzei au la bază câte o pată violacee, iar coloritul florii nu este uniform; vexilul violet deschis, aripioarele (alaele) roşii purpurii, carena albă-verzuie. Este cultivată ca plantă furajeră dar apare şi spontană prin semănături.

Vicia faba – Bob (fig.328)

Plantă erbacee anuală cu tulpina viguroasă, erectă, tetramuchiată, glabră şi fistuloasă lungă de 10-100 cm.

Frunze paripenat-compuse cu 1-3 perechi de foliole eliptice, fără cârcei (cu rahisul terminat într-o setă scurtă). Flori mari, albicioase cu dungi violacee pe vexil, cu câte o pată neagră la aripioare, grupate cu câte 2-4 (8) în raceme scurte, aproape sesile. Androceul gamostemon diadelf. Păstaia alungită, cilindrică, gâtuită între seminţe. Seminţe ovale, galbene până la brun deschise.

În regiunile de munte este cultivată mai ales var.-*megalosperma* pentru seminţele sale alimentare, medicinale sau ca plantă ornamentală. În scop furajer sunt cultivate var. *equina* şi var.*minor*.

Vicia sativa – Măzărichea de primăvară (fig.329)

Plantă erbacee anuală relativ robustă, are frunzele cu foliolele obcordat-emarginate, slab mucronate, terminate cu cârcei. Florile grupate câte 1-2 la subsuoara frunzelor, neuniform colorate, cu stindardul (vexilul) albastru, liliachiu, aripioarele purpuriu-închise iar carena albicioasă până la rozee.

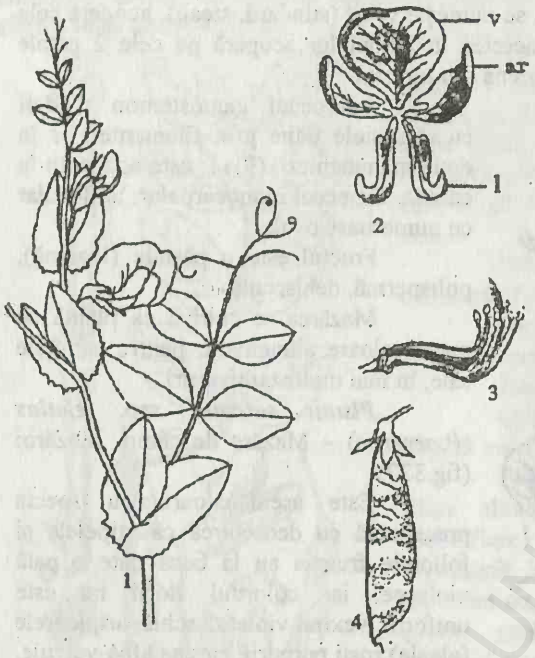


Fig.327 - Pisum sativum ssp elatius (P. arvense):
1) ramura cu frunze si flori; 2) corola desfacuta; v-vexil; ar- aripioare; l- luntrita; 3) androceu diadelf; 4) fruct pastaie

Păstaia alungit liniară brun-negricioasă cu numeroase seminţe.

Se cultivă în amestec cu ovăzul, alcătuind borceagul de primăvară. Poate fi întâlnită şi spontană prin semănături, păşuni, fâneţe, pe lângă drumuri.

Fig.328 - Vicia faba: 1) planta cu flori si fructe; 2) tulpina in sectiune transversala; 3) pastaie; 4) samanta.

Vicia pannonica – Măzărichea de toamnă, Măzăriche albă, Borceag (fig.330)

Plantă erbacee anuală păroasă, frunze paripe-nat-compuse cu foliole ovate sau alungit-ovate, mucronate.

Are florile grupate câte 2-4 la subsuoara frunzelor, albe-gălbui cu stindardul păros. Creşte frecvent ca buruiană în culturile de grâu, pe lângă drumuri, dar poate fi întâlnită şi în păduri, tufişuri, fâneţe. Este o specie furajeră.

Vicia cracca – Măzăriche (fig.331)

Pantă erbacee perenă cu rizom târâtor mult ramificat, tulpină subţire muchiată, frunze paripenat -compuse cu 10-12 perechi de foliole îngust-eliptice sau liniare terminate cu cârcei.

Flori albastre-violacee grupate în raceme multiflore alungite. Este o excelentă plantă furajeră şi meliferă.

Este foarte răspândită prin livezi, fâneţe, poieni, tufişuri, păduri, mai rar în semănături.

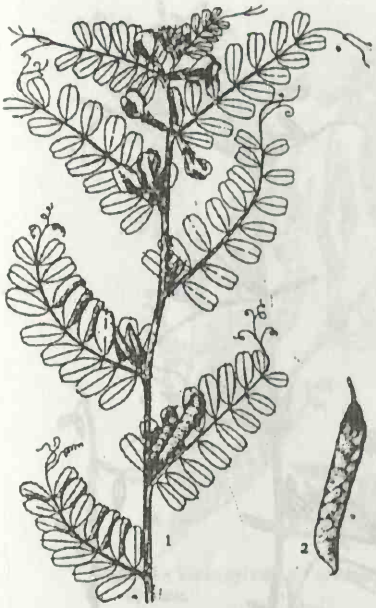


Fig.329. *Vicia sativa*
1) ramură cu frunze, flori şi fructe;
2) năstaie

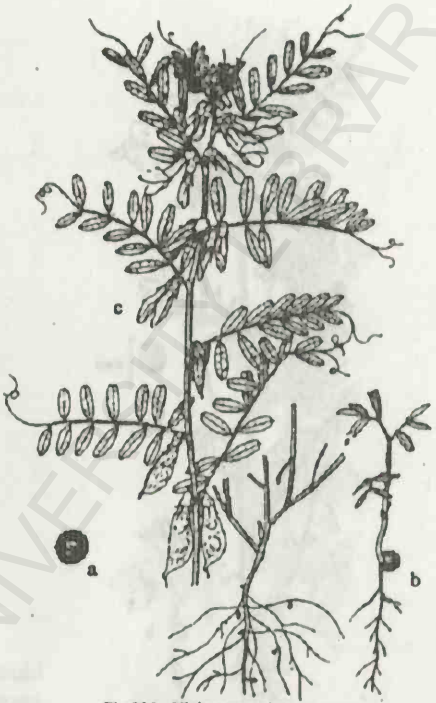


Fig.330 - Vicia pannonica: a) samanta;
b) plantula; c) ramura cu frunze si flori.

Fig. 331 - Vicia cracca

Vicia villosa – Măzărichea de toamnă (fig.332)

Tulpina ramificată, înaltă de 30-70 cm, acoperită cu peri lungi, albi, îndesuit-zbârliţi.

Flori albastre-violacee grupate în raceme lungi şi înghesuite. Se cultivă în amestec cu orzul de toamnă sau secara, formând borceagul de toamnă.

Este răspândită şi ca buruiană prin locuri necultivate, garduri, mărăcinişuri.

Vicia tetrasperma – Măzăriche, Cosiţă (fig.333)

Plantă erbacee anuală cu 1-2 flori alburiu - volacee, păstaie cu 4 seminţe glo-buloase brune, netede

. Frecvent răspândită ca buruiană prin culturile de cereale, crânguri şi tăieturi de pădure pe soluri uscate.

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

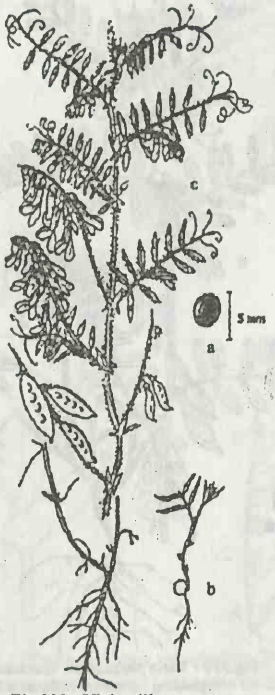


Fig.332 - Vicia villosa: a) samanta; b) plantula; c) planta cu frunze, flori si fructe.

Fig.333 - Vicia tetrasperma: a) fruct; b) samanta; c) plantula.

Vicia silvatica – Măzăriche de pădure (fig.334).

Plantă erbacee cu tulpina subțire, costată agățătoare lungă de 100-150 cm.

Flori grupate în raceme cu corola albă, liliachie, stindardul albastru nervat. Creşte prin păduri umede şi umbroase din etajul colinar până la cel montan.

Lens culinaris – Linte (fig.335)

Plantă anuală erbacee de origine asiatică, înaltă de 60-70 cm, cu tulpina păroasă, tetraunghiulară, cu frunzele paripenat-compuse (3-7 perechi de foliole) terminate cu cârcei.

Flori mici, liliachii sau alburii grupate câte 2-4 în raceme aşezate la subsuoara frunzelor. Androceul gamostemon diadelf. Fructul este o păstaie mică glabră, turtită, gălbuie cu 1-2 seminţe lenticulare (de unde şi numele genului). Se cultivă din cele mai vechi timpuri pentru semințele sale folosite în alimentație bogate în amidon şi albumină. Foarte rar subspontană.

Cicer arietinum – Năut (fig.336)

Plantă erbacee anuală cu tulpina înaltă de 0,4-0,5m, tetramuchiată glandulos hirsută.

Fig.334 - Vicia sylvatica: a) ramura cu frunze si flori; b) fructe.

Fig.335 - Lens culinaris (linte): 1) planta cu tulpina tetraunghiulara si frunze paripenat-compuse; 2) ramura cu pastai scurte, turtite cu 1-2 semințe.

Frunzele imparipenat compuse, cu 4-8 perechi de foliole, eliptice la vârf acuminate, pe margini serate.

Florile solitare, purpurii, albastre sau albe, lungi de 1 cm, pedunculate. Androceul gamostemon diadelf. Fructul o păstaie galbenă, alungit-ovată, veziculos umflată, rostrată, cu un peduncul curbat în forma literei S. Cultivată mai ales în sudul țării pentru semințele bogate în proteine, glucide și lipide.

Constituie hrană tradițională pentru spanioli și unele popoare orientale.

Lathyrus vernus – Pupezele (fig.337)

Plantă perenă, cu un rizom orizontal, tulpină muchiată ramificată înaltă de 20-30 (60) cm, frunze paripenat-compuse din 2-4 perechi de foliole ovat eliptice.

Flori în raceme laxe, la început purpurii mai târziu albăstrui. Androceul gamostemon diadelf.

Crește prin păduri și tufărișuri de la câmpie și până la etajul subalpin pe soluri bogate în humus de tip mull.

Lathyrus sativus – Lintea pratului, măzăroi (fig.338 B.)

Plantă erbacee anuală cu tulpina aripată, flori albe-roz palide dispuse în raceme laxe, cultivată ca plantă furajeră.

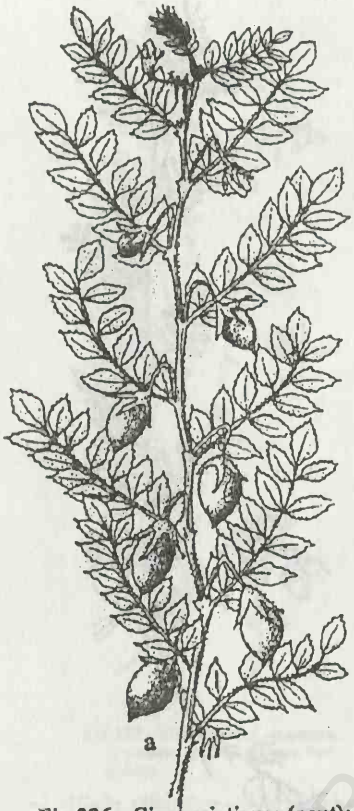


Fig.336 - Cicer arietinum (naut): a) planta cu tulpina tetramuchiata, hirsuta, frunze imparipenat-compuse si pastai veziculos-umflate.

Fig.337 - Lathyrus vernus (pupezele): 1) planta cu frunze paripenat-compuse si flori in raceme laxe; 2) diagrama florala.

Lathyrus pratensis – Lintea pratului (fig.338 A.)

Plantă erbacee perenă cu frunzele paripenat-compuse terminate cu cârcei, cu flori galbene grupate în raceme.

Creşte frecvent prin pajişti, fâneţe, tufişuri, rărituri de pădure, locuri umede de la câmpie până în etajul subalpin.

Este o specie cu valoare furajeră ce intră în compoziţia fâneţelor naturale şi artificiale.

Lathyrus tuberosus – Sângele voinicului, Oresniţă (fig.339)

Plantă erbacee perenă cu rizomul prezentând tuberozităţi.

Frunzele cu o sigură pereche de foliole, obovate, eliptice, mucronate terminate în cârcei. Au flori roşii-purpurii grupate câte 3-6 în raceme laxe lung pedunculate. Creşte prin semănături, fâneţe, răzoare, vii, sau prin tufărişuri de la câmpie până în etajul colinar.

Trifolium pratense – Trifoiul roşu (fig.340)

Specie perenă cultivată sau spontană. Are frunzele cu foliolele sesile, ovate sau eliptice, pe fața superioară cu o pată mai deschisă .

Flori roşiatice dispuse în capitule globuloase sau ovale, terminale, solitare sau câte două. Androceul gamostemon diadelf.

Este cea mai valoroasă plantă furajeră şi totodată bună meliferă.

Fig.338 - A- Lathyrus pratensis.
B- Lathyrus sativus.

Fig.339 - Lathirus tuberosus (oresnita):
a) samanță; b) plantula; c) planta cu rizom tuberculiform.

Trifolium repens – Trifoiul alb târâtor (fig.341)

Specie perenă cu tulpini târâtoare, radicantă la noduri de pe care pleacă frunze radicale peţiolate cu foliolele obcordate şi inflorescenţe capitule – umbeliforme, lung pedunculate cu flori albe rar alb-rozee. Creşte spontană în pajişti, fânețe umede, tufărişuri, stâncării, bolovănişuri, pietrişuri, locuri ruderale sau cultivată, de la câmpie până în etajul subalpin. Este o bună plantă furajeră pentru păşuni regenerându-se cu uşurinţă pe cale vegetativă prin stoloni aerieni.

Trifolium hybridum – Trifoi corcit, sălbăticit (fig.342)

Specie perenă ce creşte prin pajişti şi fânețe umede, are tulpina înaltă de 20-60 cm, dreaptă sau ascendentă, abundent ramificată, glabră, fistuloasă.

Frunzele au foliolele aproape sesile obovate, lat eliptice şi fără pete albe pe fața superioară.

Florile sunt dispuse în capitule globuloase, terminale pedunculate cu corolă de culoare alb-roză sau roşiatică. Androceul gamostemon diadelf.

Este o plantă bună furajeră putând fi cultivată în amestec cu alte specii.

Fig.340 - Trifolium pratense (trifoiul rosu)
1) frunze trifoliate cu foliolele sesile; 2) flori roşietice dispuse in capitule; 3) floare marita; 4) caliciu desfacut; 5) pastaie pixidiforma indehiscenta, monosperma; 6) samanta ovata, neteda, galbena sau bruna.

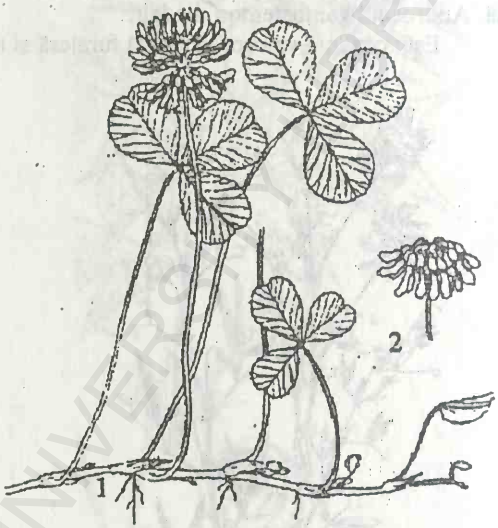


Fig.341 - Trifolium repens: 1) tulpina repenta cu frunze radicale lung petiolate; 2) inflorescenta capitul umbeliform.

Trifolium arvense – Papanaşi (fig.343)

Plantă anuală calcifugă ce creşte ca buruiană în culturile cerealiere, mirişti, livezi pe locuri uscate.

Tulpina înaltă de 30-40 cm, erectă des şi scurt păroasă. Frunzele cu foliole liniare sau lanceolate, la bază cu stipele ovate, ascuţite.

Florile sunt dispuse în capitule cilindrice, mici, roşiatice aproape terminale cu corola mai scurtă decât caliciul alburiu-păros. Nu are valoare furajeră.

Trifolium campestre – Trifoi galben, Trifoiaş (fig.344)

Plantă anuală, bianuală cu frunze trifoliate de tip *Medicago*. Are foliola mijlocie mai lung peţiolată decât cele laterale, capitule globuloase sau ovate cu corola galbenă- aurie, galbenă-brună mai târziu. Creşte prin păşuni, fânețe, tufărişuri, rarişti de pădure, de la câmpie până în etajul montan. Plantă cu valoare furajeră medie.

Trifolium pannonicum – Trifoi negru (fig.345)

Plantă perenă cu foliolele frunzelor alungit eliptice pe ambele feţe păroase. Are capitule mari neinvolucrate, solitare, terminale, lung pedunculate, ovate sau cilindrice cu corola gălbui-albă, după înflorire devine brună. Creşte prin fânețe, tufărişuri, rarişti de pădure până în etajul subalpin.

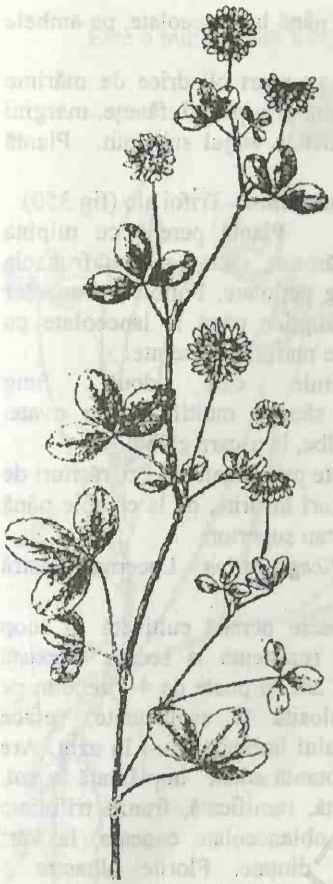


Fig.342 -Trifolium hybridum.

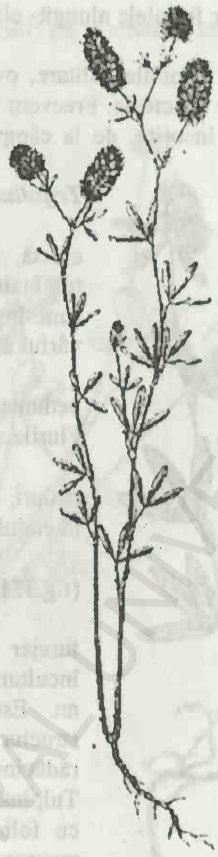


Fig 343 - Trifolium arvense.

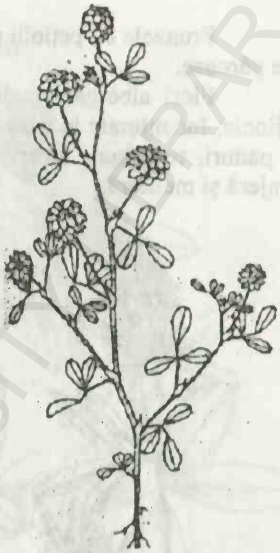


Fig.344 - Trifolium campestre.

Trifolium alpestre – Trifoi (fig.346).

Plantă perenă cu tulpina des şi alipit păroasă. Frunzele cu foliolele îngust liniare sau alungit lanceolate, ascuţit ciliate. Prezintă 1-2 capitule conice involucrate, sesile, la axila frunzelor superioare, cu corola intunecat roşie-purpurie.

Creşte prin fâneţe, păşuni, coaste ierboase în toată ţara până la etajul alpin.

Trifolium fragiferum – Trifoi frăguţ (fig.347)

Plantă cu tulpină repentă, scundă cu capitule ovat-globuloase, corola palid-roşie, caliciul umflat, purpuriu dând întregii inflorescenţe aspectul de fragă.

Creşte prin locuri nisipoase, adesea mocirloase, pe soluri sărături, pe malul râurilor, păşuni cu iarbă scundă de la câmpie până în etajul montan. Este o specie pionieră.

Trifolium medium – Trifoi de pădure (fig.348)

Este asemănător cu *T. pratense*, are flori roşii dispuse în capitule globuloase sau ovoidale, caliciu lung, tubuliform cu 10 nervuri.

Creşte prin păduri, tufărişuri de la câmpie până în etajul subalpin.

Trifolium ochroleucum – Trifoi alb-gălbui (fig.349)

Plantă perenă cu tulpina erectă, păroasă simplă sau ramificată.

Frunzele cu peţiolii păroşi, iar foliolele alungit- eliptice până la lanceolate, pe ambele feţe păroase.

Flori albe-gălbui, dispuse în capitule solitare, ovate sau scurt clindrice de mărime mijlocie, înconjurate la bază de frunze bracteale. Frecvent întâlnită prin pajişti, fâneţe, margini de păduri, tufărişuri, locuri ierboase însorite, de la câmpie până în etajul subalpin. Plantă furajeră şi meliferă.

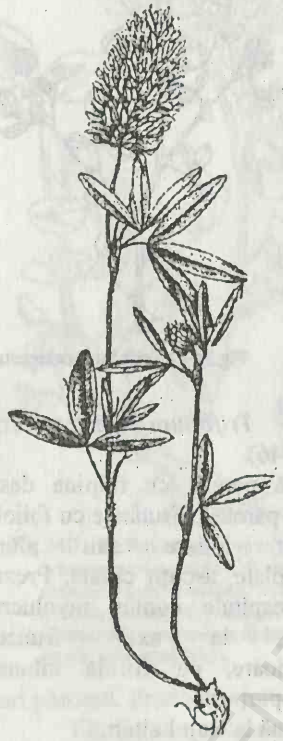


Fig.345 - *Trifolium pannonicum*

Fig.346. *Trifolium alpestre*

Trifolium montanum - Trifoi alb (fig.350)

Plantă perenă cu tulpina erectă, fin păroasă, mătăsoasă cu frunzele tulpinale lung peţiolate. Foliolele frunzelor sunt îngust eliptice până la lanceolate cu vârful acut, pe margini fin serate.

Capitule câte două, lung pedunculate, sferice, multiflore, rar ovate. Florile sunt albe, la uscare gălbui.

Creşte prin fâneţe, livezi, rărituri de păduri, crânguri însorite, de la câmpie până în etajul montan superior.

Medicago sativa – Lucerna albastră (fig.351(1))

Specie perenă cultivată în scop furajer fiind rezistentă la secetă. Persistă încultură 4-7 ani, şi poate da 4-5 recolte pe an. Este folosită în asolamente, reface structura solului îmbogăţindu-l în azot. Are rădăcina pivotantă adânc împlântată în sol. Tulpina erectă, ramificată, frunze trifoliate cu foliolele oblanceolate cuneate, la vârf mucronat – dinţate. Florile albastre – violacee dispuse în raceme axilare alungite – capituliforme. Corola cade după înflorire, androceul diadelf $A_{(9)}+1$.Păstaia răsucită în spirală, galbenă.

Adesea devine subspontană fiind şi o plantă meliferă.

Medicago falcata – Lucernă galbenă, Culbecească (fig.352)

Specie perenă cu tulpina ascendentă, erectă sau culcată fin pubescentă. Frunze alterne trifoliate cu foliolele serat-dinţate în treimea superioară, foliola mijlocie mai lung peţiolată şi geniculată spre deosebire de celelalte două.

Flori galbene dispuse în raceme capituliforme scurt pedunculate.

Păstaia falcată (curbată în formă de seceră).Creşte spontană prin pajişti uscate, margini şi rarişti de păduri, tufărişuri, marginea şanţurilor şi drumurilor, locuri ruderale, ogoare prin vii sau ca specie pionieră pe soluri crude, de la câmpie până în etajul subalpin.

Este o bună plantă furajeră cultivată în amestec cu alte specii.

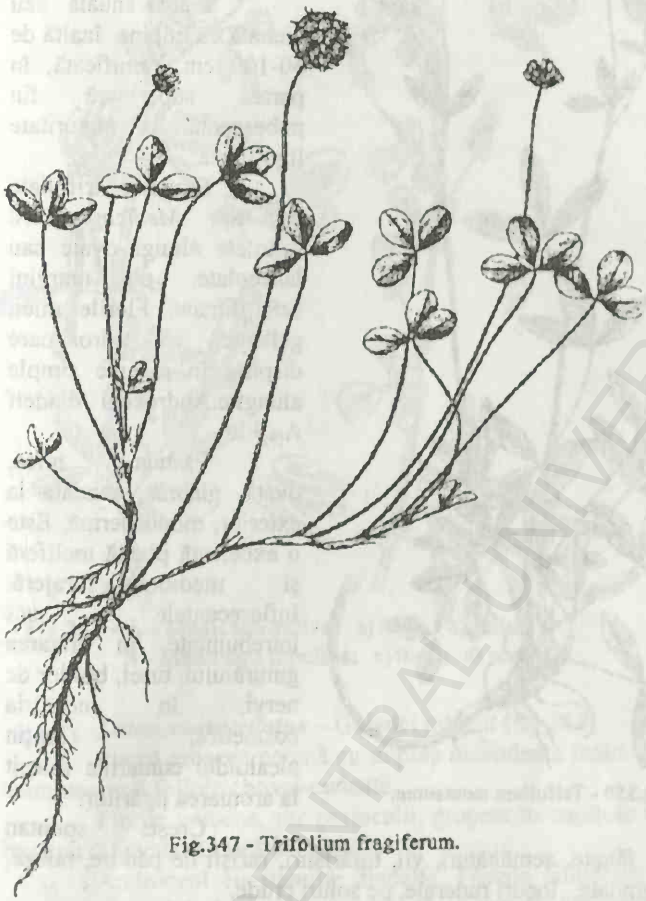


Fig.347 - Trifolium fragiferum.

Fig.348 - Trifolium medium.

Medicago x varia (= *falcata x sativa*) Lucerna hibridă

Specie perenă, de origine hibridă, cu caractere intermediare între cei doi genitori. Apare alături de speciile parentale, bună furajeră.

Medicago lupulina – Trifoi mărunt (fig.351(4))

Specie anuală, rar perenă cu flori mici, galbene dispuse în raceme capituliforme. Păstaie mică, reniformă, monospermă, neagră la maturitate.

Crește frecvent prin fânețe și pășuni umede din lunci, de la câmpie până în etajul montan.

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

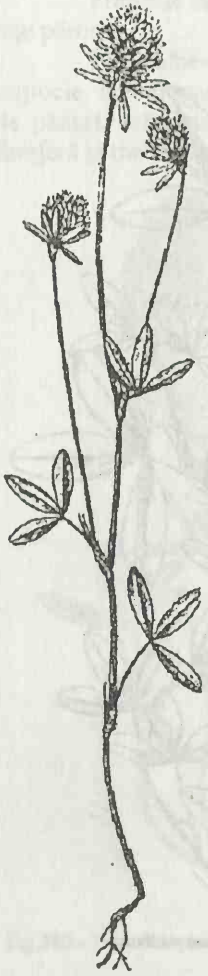


Fig.349 - Trifolium ochroleucum.

Fig.350 - Trifolium montanum.

Melilotus officinalis – Sulfina galbenă (fig.353)

Plantă anuală sau bienală cu tulpina înaltă de 50-100 cm, ramificată, în partea superioară fin pubescentă, la maturitate lignificată.

Frunzele trifoliate de tip *Medicago*, cu foliolele alungit-ovate sau lanceolate, pe margini serat-dințate. Florile mici, galbene, mirositoare dispuse în raceme simple alungite.Androceul diadelf $A_{(9)}+1$.

Păstaia mică, ovată, glabră, brăzdată la exterior, monospermă. Este o excelentă plantă meliferă și mediocru furajeră. Inflorescențele sunt întrebuințate în tratarea gutuiaiului, tusei, bolilor de nervi, în industria cosmetică. Conțin alcaloidul cumarina folosit la aromarea țigărilor.

Crește spontan prin pajişti, fânețe, semănături, vii, tufărişuri, rarişti de pădure, taluze, terenuri degradate, locuri ruderale, pe soluri crude.

Ononis arvensis (*O. hircina*) – Osul iepurelui, Sudoarea calului (fig.354)

Subarbust înalt de 50-80 cm, cu tulpina de culoare brunie, ramificată, ramurile scurte cu spini moi cu peri glanduloşi lungi. Frunzele tulpinale trifoliate cele de pe ramuri unifoliate. Foliolele ovate până la alungit eliptice pe margini serat-dințate, pe ambele fețe pubescent –galnduloase. Stipelele mari dințate pe margini concrescute cu peţiolul. Flori, rozee sau albicioase, aşezate câte 2 la axila bracteilor, formând raceme indesuite. Androceul diadelf $A_{(9)}+1$. Păstaie ovată, glandulos pubescentă. Nu este bună furajeră, iar perii glanduloşi care o acoperă de pretutindeni secretă o substanță cu miros greoi de sudoare de cal. Planta conține glucozidul **ononină** folosit în farmaceutica veterinară. Crește prin fânețe şi păşunile din regiunea colinară până în cea montană.

Fig.351 - A - Medicago sativa: a) floare; b) pastaie;
B - Medicago lupulina: c) floare; d) pastaie.

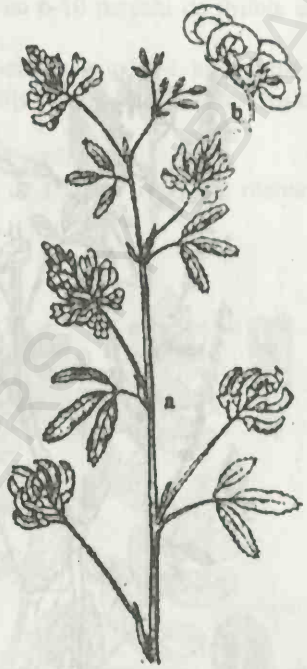


Fig.352 - Medicago falcata: a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) fructe pastai falcata.

Lotus corniculatus – Ghizdei mărunt (fig.355)

Plantă erbacee perenă cu tulpina ascendentă înaltă de 15-45 cm, frunzele imparipenat-compuse cu 5 foliole obovat-cuneate.

Florile galbene, rar portocalii, grupate în capitule umbeliforme, lung pedunculate, la bază cu o bracteolă mică trifoliată.

Androceul cu stamine diadelfe. Păstaie cilindrică, lungă de 2-3 cm, dehiscentă cu seminţe ovat-globuloase. Este cultivată ca plantă furajeră, dar creşte şi spontan prin locuri ierboase, uscate, tufărişuri de la câmpie până în etajul subalpin. Este şi plantă meliferă.

Astragalus glycyphyllus – Unghia găii (fig.356)

Plantă erbacee perenă cu tulpina repentă, frunze imparipenat-compuse cu 4-7 perechi de foliole mari ovate până la lat-eliptice cu marginea întreagă. Flori galben-verzui dispuse în raceme spiciforme.

Păstăi curbate în sus de forma unor arcuri de cerc, la capete îngustate şi rostate.

Creşte prin păduri, tufărişuri, mai ales pe versanţi însoriţi, pe soluri calcaroase, de la câmpie până în etajul montan superior, fiind consumată de către vânatul cervideelor.

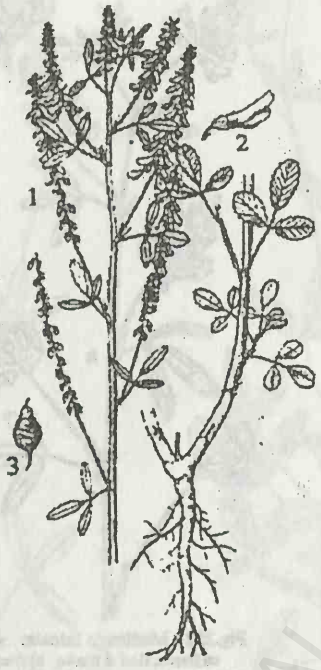


Fig.353 - Melilotus officinalis: 1) ramura cu inflorescente racemoase alungite; 2) floare cu androceul diadelf; 3) fruct pastaie monosperma.

Fig.354 - Ononis arvensis (O.hircina): - planta subarbustiva, pe ramuri cu spini si peri glanduloși.

Onobrichis viciifolia – Sparceta comună (fig.357 A.)

Plantă erbacee, perenă, cu numeroase tulpini fin striate, înalte de 30-70 cm formând tufa unui singur rizom.

Frunze imparipenat-compuse, cu 5-12 perechi de foliole, alungit eliptice, la vârf emarginate, mucronate. Flori roşii-carmin sau rozee, grupate în raceme axilare, lung pedunculate. Androceul cu stamine diadelfe.

Fructul, o păstaie indehiscentă, semicirculară, comprimată, monospermă, având pe suprafaţa externă reticulaţii caracteristice şi spini scurţi numai pe carenă. Este cultivată pentru furajul verde sau uscat în ţinuturile mai secetoase din ţară. Este şi plantă meliferă. Creşte adesea subspontan pe terenuri calcaroase, pajişti, pârloage, rarişti de pădure din etajele colinar şi montan.

Coronilla varia – Coronişte (fig.357 B.)

Plantă erbacee cu tulpina înaltă de 30-120 cm, repentă, agățătoare, muchiată, scurt pubescentă sau glabrescentă. Frunze imparipenat-compuse cu 6-10 perechi de foliole eliptice, mucronate.

Flori alb-rozee sau roșietice dispuse în raceme umbeliforme, axilare, lung pedunculate. Fructul o lomentă tetramuchiată, gâtuită între semințe. Semințe alungit liniare, brun- roșietice.

Este toxică în stare verde și netoxică prin uscare.

Este medicinală, conține substanțe cu principii activi cardiotonici.

Crește prin pajiști mai uscate, tufărișuri, margini de păduri, livezi, pe răzoare între arături, de la câmpie până în etajul montan

Fig.355 - Lotus corniculatus:
1) tulpina ascendenta cu frunze trifoliate si inflorescente capitule umbeliforme; 2) fructe pastai cilindrice, dehiscente.

Fig. 356 - Astragallus glycyphyllus: 1) planta cu frunze, flori si fructe; 1a) caliciu; 1b) vexil, aripioara si carena; 1c) racem; 1d) pastaie in sectiune.

BCU CLASSICENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Fig.357 - A) Onobrychis viciifolia: A') fruct;
B) Coronilla varia: B') fructe.

6.3.4.1.11.Ordinul Myrtales
6.3.4.1.11.1.Familia Onagraceae(Oenotheraceae)

Epilobium angustifolium (*Chamaenerion angustifolium*) – Zburătoare (fig.358)

Fig.358 - Epilobium angustifolium: 1) inflorescenta; 2) sectiune longitudinala prin floare; 3) diagrama florala; 4) fruct deschis; 5) samanta cu papus.

Este o plantă erbacee, perenă cu tulpina erectă, cilindrică sau uşor muchiată, înaltă de 50-150 (200) cm, frunze alterne, lanceolate, lungi de 4-20 cm.

Flori bisexuate, actinomorfe tetramere, mari (15-20 mm în diametru) roşii-purpurii, dispuse într-un racem terminal lung.

O floare este alcătuită din 4 sepale liniar-lanceolate roşcate, 4 petale obovate roşii-purpurii, 8 stamine, şi dintr-un gineceu inferior cu 4 carpele concrescute cu receptaculul (hipanţiul), stigmatul tetralobat.

Fructul este o capsulă îngust-liniară, tetramuchiată, care se desface în 4 valve eliberând seminţele prevăzute la unul din capete cu egrete de peri.

Este răspândită prin tăieturi, doborâturi de pădure, buruienişuri pe coaste pietroase şi însorite, pe soluri revene, bogate în substanţe nutritive (nitraţi), în zona fagului şi molidului (500-1500 m altitudine).

Plantă medicinală, meliferă, consolidează şi ameliorează solul prin înrădăcinarea adâncă şi rizomii lungi repenţi.

Circaea lutetiana – Tilişcă (fig.359)

Plantă erbacee perenă, cu frunze cordat-ovate, florile bisexuate, actinomorfe, dimere, sunt dispuse în raceme simple sau ramificate.

O floare este alcătuită din 2 sepale reflecte, purpurii, 2 petale albe sau roşcate, 2 stamine epipetale, gineceu inferior bicarpelar, sincarp. Fructul este o achenă (nucula) cu 1-2 seminţe.

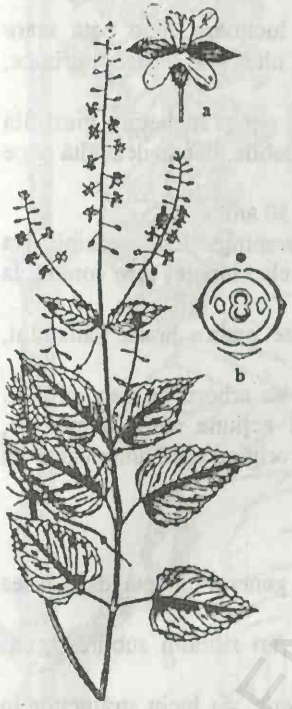


Fig.359 - Circaea lutetiana: a) floare marita; b) diagrama florala.

Creşte prin păduri umbroase, de luncă, şleauri, făgete, amestec de fag cu răşinoase, brădete, pe soluri reavăn-jilave până la jilav-umede, moderat acide până la neutre, bogate în humus. Plantă de umbră-semiumbră indicatoare de humus de tip mull.

6.3.4.1.12.Ordinul Sapindales (Acerales)

6.3.4.1.12.1.Familia Hippocastanaceae

Aesculus hippocastanum – Castan porcesc (fig.360)

Specie originară din Peninsula Balcanică şi Asia Mică.

Arbore de mărimea I, înalt de (25-30)m, cu tulpina scurtă, adesea răsucită, având coroană deasă, globuloasă, cu ramificaţii numeroase ce pornesc de la 6-8 m înălţime. Scoarţa la început netedă, cenuşie, mai târziu înlocuită cu un ritidom solzos, cenuşiu-negricios.

Lemn alb-gălbui lipsit de duramen, moale, uşor, putrezind uşor la bătrâneţe.

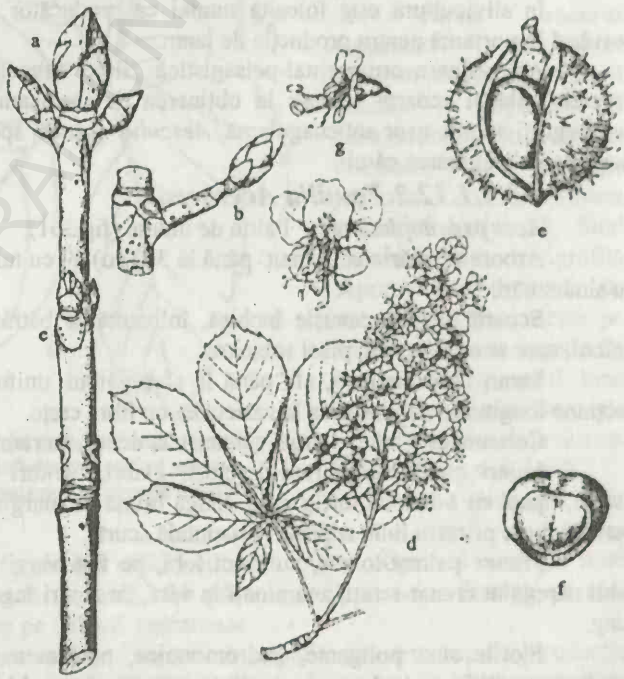


Fig.360 - Aesculus hippocastanum: a) mugur terminal; b) mugur lateral; c) cicatrice foliara; d) inflorescenta panicul; e) fruct capsula; f) samanta turtita-sferica; g) flori.

Lujeri, groşi, bruni, glabri sau slab pubescenţi cu lenticele.

Muguri mari, vâscoşi, (răşinoşi), brun-lucitori dispuşi opus în partea superioară a unei cicatrici foliare mari.

Frunze palmat-compuse cu 5-7 foliole mari, obovate, la vârf brusc acuminate, pe margini inegal crenat-serate, lung peţiolate.

Florile poligame, andromonoice, zigomorfe, pe tipul cinci, cu petalele albe, pătate cu roşu la bază, grupate în panicule multiflore, erecte, piramidale, foarte decorative.

Fructele sunt capsule sferice (globuloase), cărnoase, verzi, ţepoase ce se deschid prin trei valve la maturitate.

Seminţe mari (1-3 cm diametru), turtit-sferice, castanii, lucitoare cu o pată mare alburiu-gălbuie la bază, bogate în amidon (40-60%), zaharuri, ulei gras, baze purinice, saponozide triterpenice.

Este o specie de umbră-semiumbră, termofilă rezistentă la ger şi îngheţuri, mezofilă rezistentă la secetă, preferând solurile profund fertile, reavene, permeabile, dar se dezvoltă şi pe cele sărace sau chiar bătătorite. Este rezistentă la poluare.

Creştere rapidă în tinereţe, apoi moderată, longevitate 100-150 ani.

Fructifică anual şi abundent cu regenerare activă din seminţe. Este sensibilă la radiaţiile termice ale asfaltului având loc pârlirea frunzelor şi la unele ciuperci care conduc la putrezirea lemnului.

În silvicultură este folosită numai ca producător de fructe pentru hrana vânatului, neavând importanţă pentru producţia de lemn.

Are valoare ornamental-peisagistică fiind larg cultivală ca arbore de parc şi alei. Fructele sale şi scoarţa servesc la obţinerea de medicamente cu acţiune antiimflamatorie, descongestionantă, uşor anticuagulantă. *Aesculus carnea*, specie de origine nord-americană are flori roşii, de culoarea cărnii.

6.3.4.1.12.2.Familia Aceraceae

Acer pseudoplatanus - Paltin de munte (fig.361)

Arbore de mărimea I, înalt până la 30 (4o) m, cu tulpina în general dreaptă, dar adesea cu sinuozităţi.

Scoarţă netedă cenuşie închisă, înlocuită la bătrâneţe cu un ritidom subţire, brun-gălbui, care se exfoliază în plăci solzoase.

Lemn fără duramen, alb până la slab gălbui, uniform, elastic, cu luciu strălucitor în secţiune longitudinală, mai ales la varietatea cu fibre creţe.

Coroana este relativ largă, asimetrică, densă, cu ramuri puternice.

Lujeri groşi, verzi-bruni-deschişi, glabri, lucitori cu multe lenticele. Muguri mari, ovoizi, opuşi cu 6-8 solzi turtiţi cu o dungă brună pe margini, depărtaţi de lujer, cu cicatricele perechi unite printr-o linie stipelară orizontală scurtă.

Frunze palmat-lobate, cu cinci lobi, pe faţă verzi închise, pe dos verzi-albăstrui, cu lobii neregulat crenat-seraţi, acuminaţi la vârf, cu sinuri înguste, ascuţite între lobi, cu peţiolul lung.

Florile sunt poligame, andromonoice, pentamere, verzi-gălbui grupate în panicule pendente multiflore. Androceul este diplostemon, gineceul bicarpelar, sincarp şi superior.

Fructele disamare cu aripile lungi de 3-4 cm dispuse în unghi ascuţit sau drept, cu nuculele convexe.

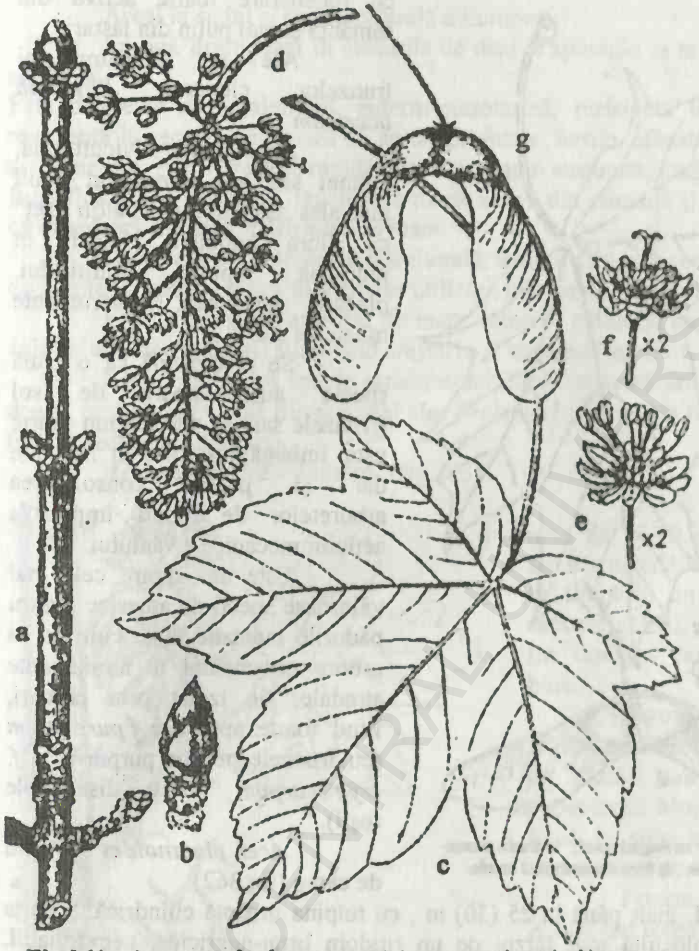


Fig 361 - Acer pseudoplatanus: a) lujer cu muguri opusi; b) mugure terminal; c) frunza palmat-lobata; d) inflorescenta paniculi pendent; e) floare mascula; f) floare bisexuata, pentamera cu gineceul bicarpelar g) fruct disamara cu 2 nucule.

Areal în Europa medie, Asia de Vest. În ţara noastră, creşte în regiunile de deal, dar mai ales în cele montane până la altitudinea de 1500-1600 m, răspândit ca specie de amestec, sub formă diseminată în făgete, brădete, molidişuri şi amestecuri de răşinoase cu fag.

Este o specie de semiumbră suportând bine starea de specie dominată în amestec cu fagul, bradul şi molidul, tipic mezotermă de climat răcoros suportând temperaturi joase în etajul subalpin şi ridicate în regiunea de câmpie-deal. În timpul sezonului de vegetaţie pretinde o umiditate atmosferică ridicată, fiind mezofilă-mezohigrofilă suportând şi perioade de secetă dacă se găseşte pe soluri profunde bogate în humus de tip mull bine aprovizionate în baze de schimb, permeabile dar şi cu umiditate suficientă.

Se dezvoltă chiar pe soluri scheletice (grohotişuri calcaroase în chei sau la obârşia văilor) cu mult humus. Optimul ecologic fiind solurile brune, eumezobazice profunde cu mull, slab până la moderat acide formate pe roci vulcanice, conglomerate poligene sau pe coluvii calcaroase.

Este rezistentă la doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă. Creştere rapidă, producţie ridicată de lemn pe arbore până la vârsta de 70-80 ani, când capacitatea de bioacumulare se reduce.

Longevitate mare 200-300 ani.

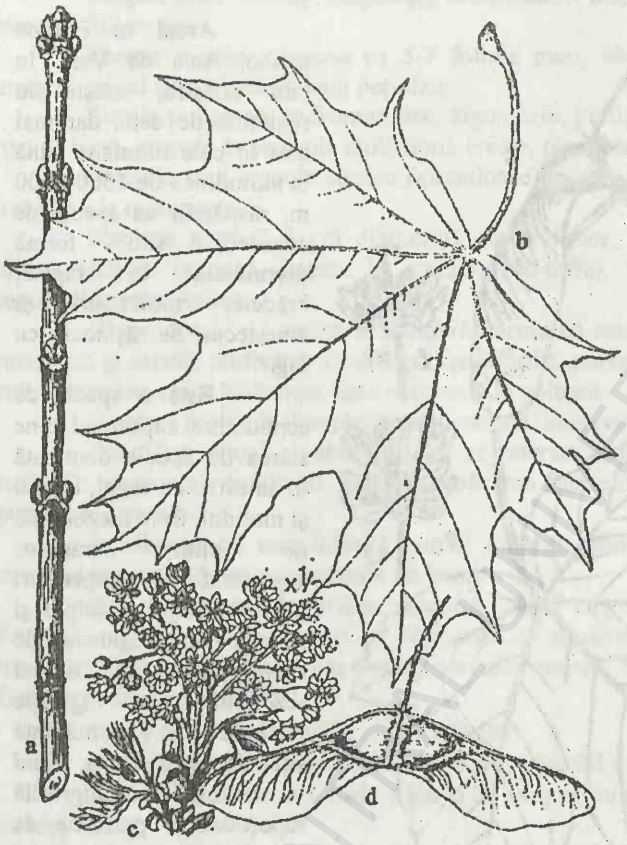


Fig.362 - Acer platanoides: a) lujer cu muguri opuşi; b) frunza palmat-lobata; c) inflorescenta corimbiforma; d) fruct disamara cu 2 nucule.

Fructifică anual, abudent cu regenerare foarte activă din sămânță şi mai puțin din lăstari.

Are ca dăunători ai frunzelor ciuperca *Rhytisma acerinum*.

Are valoare silviculturală, lemnul său este considerat nobil mai ales aşa numitul "paltin creț" cu fibra ondulată, folosit în industria mobilei, furnirului, placări interioare, instrumente muzicale etc.

Se recomandă ca o bună specie amelioratoare de sol (frunzele sale se descompun foarte uşor îmbogățind solul în humus), dar şi pentru consolidarea arboretelor de molid împotriva acțiunii mecanice a vântului.

Este una dintre cele mai valoroase specii de amestec pentru pădurile montane. Este cultivat ca arbore ornamental în aliniamente stradale, fie izolat prin parcuri, fiind foarte apreciate *f.purpureum* (cu frunzele pe dos purpurii) şi *f. erytrocarpum* (cu disamarele roşii).

Acer platanoides – Paltin de câmp (fig.362)

Arbore de mărimea I, înalt până la 25 (30) m , cu tulpina dreaptă cilindrică, scoarța netedă, cenuşie-albicioasă, înlocuită mai târziu de un ritidom brun-negricios, neexfoliabil, mărunt brăzdat longitudinal cu pete albicioase ca de var. Lemn alb-gălbui fără duramen, omogen, moale, fin. Coroană mare, ovoidal-globuloasă cu ramuri puternice. Lujeri viguroşi, brun-roşcați, glabri, lucitori cu muguri opuşi ovoizi, brun-roşcați, alipiți de lujer, uniți printr-o linie în unghi ascuțit între cicatricele perechi.

Frunze palmat-lobate, cu 5-7 lobi, despărțiți prin sinuri rotunjite, la vârf lung dințați, lung pețiolate şi verzi pe ambele fețe.

Florile poligame, andromonoice, pentamere, galben-verzui, dispuse în inflorescențe corimbi-forme, ce apar înaintea frunzelor în aprilie-mai. Androceu diplostemon, gineceu bicarpelar sincarp şi superior.

Fructe disamare pendente, cu aripile divergente aşezate în unghi obtuz, cu nuculele turtite.

Areal în sudul şi partea centrală a Europei.

La noi, diseminată în şleaurile de deal şi sporadic la munte prin făgete, la câmpie în stejărete.

Este o specie de semiumbră, euterm-mezotermă, rezistentă la ger şi îngheţuri, mezofilă, rezistentă la secetă. Vegetează pe soluri profunde, fertile, afânate, cu mull, bine drenate, slab-acide-neutre. Are o creştere rapidă în tinereţe, apoi susţinută, longevitate relativ mare (200 ani), fructifică anual, abundent, regenerare foarte activă din sămânţă şi din lăstari. Învelişul foliar are ca dăunători ciuperca *Rhitisma acerinum*.

În ce priveşte valoarea silviculturală, lemnul deşi este considerat inferior celui de paltin de munte îşi găseşte totuşi numeroase utilizări, bun pentru furnire, mobile, placări interioare etc.

Este o specie de amestec de mare valoare culturală pentru pădurile de stejar, gorun, cele de amestec (şleauri) stimulând creşterea şi elagajul stejarilor, îmbogăţind solul în humus.

Este o valoroasă specie ornamentală, fiind cultivată prin parcuri, alei, pentru coroana deasă, umbroasă cu port frumos, mai ales *f.rubrum* (cu frunzele roşii întunecate) şi *f.schwedleri* (cu frunzele roşii deschis).

Acer campestre – Jugastru (fig.363)

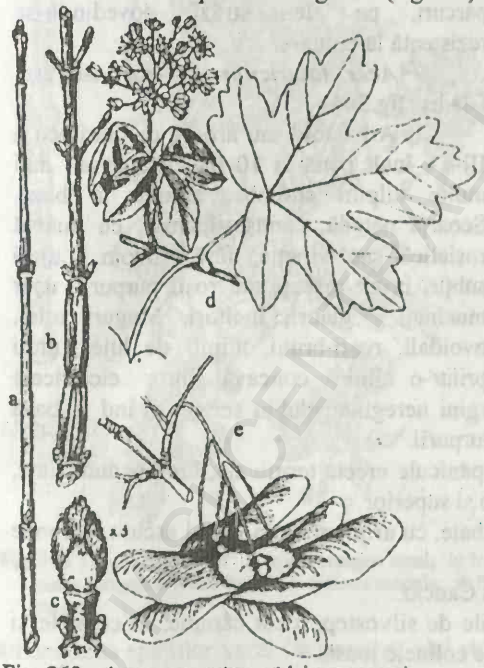


Fig. 363 - Acer campestre: a) lujer cu muguri; b) lujer de 2 ani cu muchii de pluta; c) mugur terminal (detaliu); d) ramura cu frunze palmat-lobate si inflorescenta corimbiforma; e) fructe disamare cu 2 nucule.

Arbore de mărimea a III-a, a II-a, înalt de 15-20 m, cu tulpina relativ dreaptă, scoarţa netedă în tinereţe din care rezultă încă de timpuriu un ritidom relativ gros, friabil, cenuşiu-gălbui, cu pete albe. Lemn alb-gălbui, fin, omogen, tare, care se prelucrează foarte bine.

Coroana deasă, globuloasă în plină lumină, redusă în arboret. Lujeri bruni-gălbui cu muchii sau aripi de plută, în tinereţe pubescenţi. Muguri mici, ovoizi, apropiaţi de lujer, cu solzi albicios ciliaţi, uniţi prin linia dintre cicatrice după un unghi obtuz.

Frunze palmat-lobate, cu 3-5 lobi, obtuzi sau rotunjiţi la vârf, cu margini lobulate sau întregi, lung peţiolate.

Flori galbene-verzui, poligame, andromonoice pentamere dispuse în inflorescenţe corimbiforme, erecte, terminale. Gineceu bicarpelar, sincarp şi superior.

Fructe disamare aşezate în prelungire una faţă de cealaltă după un unghi de 180°, cu nuculele uşor convexe.

Areal în Europa şi vestul Asiei, în climat mai cald şi mai uscat. La noi frecvent

în pădurile de câmpie, deal până în etajul montan inferior. Este o specie de semiumbră, eutermmezotermă rezistentă la geruri și înghețuri, mezoxerofilă, rezistentă la secetă, relativ nepretențioasă față de sol, vegetând pe soluri mai puțin fertile, relativ uscate și compacte cum sunt cele din cerete și gârnițete. Creștere rapidă în tinerețe, apoi încetă, rămânând întotdeauna ca specie de subetaj. Longevitate medie, depășind cu puțin vârsta de 100 de ani. Fructifică anual, abudent, cu regenerare foarte activă din sămânță și din lăstari.

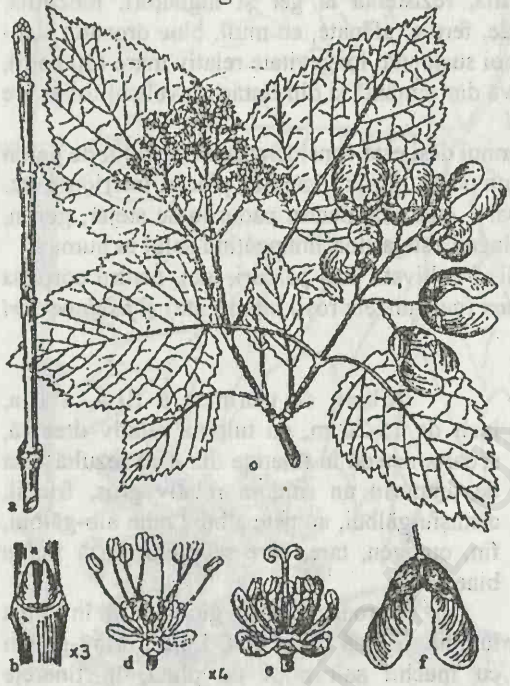


Fig. 364 - Acer tartaricum: a) lujer cu muguri opuși; b) mugure și cicatrice (detaliu); c) ramura cu frunze simple ovate și inflorescența paniculiformă; d) floare mascula; e) floare bisexuata pentamera cu gineceul bicarpelar; f) fruct disamara.

Specie cu valoare silviculturală pentru lemnul său folosit în tâmplărie, rotărie, obiecte de artizanat, unelte, instrumente de desen, lemn de foc.

Prezintă importanță ca specie de subarboret în pădurile de cvercinee, ameliorând solul prin litiera care se descompune ușor, eliminând ierburile, stimulând creșterea și elagajul speciilor de bază. Poate fi utilizată la împădurirea unor terenuri degradate în condiții de uscăciune de sol, precum și ca specie ornamentală prin parcuri, pe alei, străzi, dovedindu-se rezistentă la poluare.

Acer tataricum – Arțar tătăresc, Gladiș (fig.364)

Arbustoid sau arbore de mărimea a III-a , înalt până la 10 m, cu una sau mai multe tulpini strâmbe, arcuite la bază. Scoarța netedă, cenușiu-închisă, cu nuanță roșiatică sau vineție, fără ritidom. Lujeri subțiri bruni-roșcați sau roșii purpurii, ușor muchiați, glabri, lucitori. Muguri mici, ovoidali, roșii-bruni, alipiți de lujer, uniți printr-o linie concavă între cicatricele frunzelor. Frunze ovate sau alungit ovate, pe margini neregulat, dublu serate, având la bază uneori 1-2 lobuli, pe față viu-verzui, toamna roșii-purpurii.

Florile albe-verzui, pentamere dispuse în panicule erecte terminale, lung pedunculate, ce apar după înfrunzire. Gineceu bicarpelar, sincarp și superior.

Fructe disamare cu nuculele puternic bombate, cu aripioarele în unghi ascuțit, aproape suprapuse la vârf, roșii-purpurii.

Areal, în sud-estul Europei, vestul Asiei în Caucaz.

La noi ca specie de subarboret în pădurile de silvostepă dela câmpie, în ceretele și gârnițetele de pe platforme, în cele de șleauri, de pe colinele joase.

Este o specie de semiumbră, eutermă, mezoxerofilă, de soluri bogate în substanțe nutritive, slab acide-neutre.

Valoare silviculturală mare ca specie de amestec în pădurile de cvercinee cu climat uscat, protectoare şi amelioratoare de sol pe terenuri degradate şi în perdele forestiere.

Este folosit ca arbore ornamental prin parcuri, suportă tunderea în tufe sau garduri vii.

Acer negundo – Arţar american (fig.365)

Arbore de origine nord american înalt până la 20 m (la noi până la 15 m) cu tulpina sinuoasă ramificată de la mică înălţime.

Scoarţa brun-cenuşie lucitoare mai târziu cu ritidom subţire cu crăpături longitudinale. Lujeri verzi, brumării - albăstrui.

Muguri ovoizi, verzui, bruni-violacei, brumaţi, alipiţi de lujer, cu linia de unire a cicatricelor în unghi foarte ascuţit.

Frunze imapripenat-compuse, cu 3-7 foliole, obovate, la vârf acuminate, pe margini inegal crenat-serate, cea terminală trilobată, lung peţiolate.

Florile unisexuate, dioice, verzi-gălbui, apetale cele mascule dispuse în fascicule, cele femele în raceme pendente. Gineceu bicarpelar, sincarp, superior.

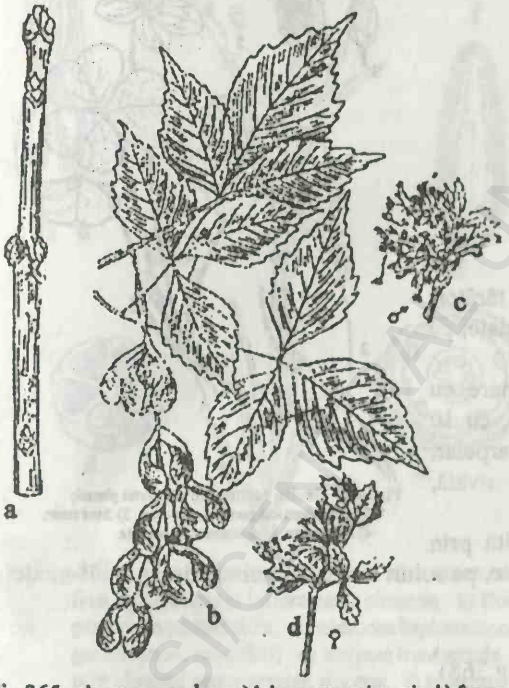


Fig.365 - Acer negundo: a) lujer cu muguri opuşi; b) frunze penat-compuse şi fructe disamare; c) floare mascula; d) floare femela.

Fructe disamare, cenuşii-albicioase, cu aripile aproape paralele, suprapuse la capete.

Areal în estul şi centrul Americii de Nord, la noi cultivat, uneori subspontan. Este specie de lumină-semiumbră, eutermă dar rezistentă la ger şi îngheţ, mezofilă însă suportă bine seceta, nepretenţioasă faţă de sol, dezvoltându-se şi pe solurile profunde, bogate în subtanţe nutritive cu umiditate suficientă, cum sunt cele aluvionare de luncă. Creştere lentă, longevitate mijlocie, fructifică anual, abundent se regenerează cu uşurinţă din sămânţă inclusiv pe cale vegetativă, lăstărind şi drajonând activ.

Cu toată puterea de creştere, rusticitatea de care dă dovadă rezultatele bune obţinute în culturile pe nisipuri împreună cu salcâmul (în judeţul Mehedinţi), nu se recomandă cultura sa forestieră în staţiunile propice speciilor autohtone.

Prezintă importanţă ca specie ornamentală fiind larg folosită la amenajarea spaţiilor verzi (în parcuri, alei stradale) datorită varietăţilor cu marginea foliolelor albă, frunzelor pătate cu alb, sau frunzelor complet albe. De mare valoare ornamentală este *Acer negundo* var. *Variegatum f. marginatum*, la care foliolele au o dungă albă, lată pe margini.

6.3.4.1.13. Ordinul Geraniales (Gruinales)

6.3.4.1.13.1.Familia Oxalidaceae

Oxalis stricta – (*O.europaea*) – Măcrişul iepurelui de grădină (fig.366)

Fig.366 - Oxalis stricta (O. europaea)

Plantă erbacee perenă cu frunze lung peţiolate, trifoliate, cu foliole obcordate pe margini întregi. Flori bisexuate, actinomorfe, pentamere, galbene dispuse în cime umbeliforme. Gineceul pentacarpelar, sincarp şi superior.

Fructul o capsulă loculicidă. Buruiană originară din America de Nord, frecvent întâlnită prin culturile de prăşitoare, grădini de zarzavat, prin vii, tufărişuri, locuri ruderale.

Oxalis acetosella – Măcrişul iepurelui de pădure (fig.367)

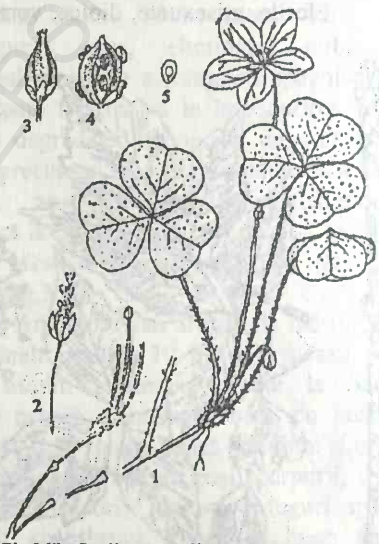


Fig.367 - Oxalis acetosella: 1) portul plantei; 2) floare dupa indepartarea petalelor; 3) fruct tanar; 4) fruct matur, in dehiscenta; 5) samanta.

Plantă erbacee perenă având un rizom târâtor, frunze lung peţiolate, trifoliate cu foliole obcordate, pe margini întregi, bogate în acid oxalic.

Flori solitare, lung pedunculate, pentamere, cu petalele albe prevăzute cu nervuri roşii-violete, cu 10 stamine dispuse pe 2 cicluri. Gineceul pentacarpelar, sincarp, superior. Fructul o capsulă ovată, pentamuchiată.

Este o specie de semiumbră răspândită prin făgete, molidişuri, amestec de făgete cu răşinoase, pe soluri acide, cu humus de tip mull-moder sau brut.

6.3.4.1.13.2. Famila Linaceae

Linum usitatissimum – Inul cultivat (fig.368)

Plantă erbacee anuală cu tulpina înaltă de 0,7-1,3 m, frunze alterne, subsesile, liniare sau lanceolate cu marginea întreagă. Flori bisexuate, actinomorfe, pentamere, grupate în inflorescenţe cimoase.

O floare este alcătuită din 5 sepale libere, 5 petale albastre obovate, libere, 5 stamine fertile alternând cu 5 staminodii (stamine sterile). Gineceul pentacarpelar, sincarp şi superior. Fructul o capsulă globuloasă indehiscentă.

Este cultivat de la câmpie până în regiunea montană pentru fuiorul obținut din fibrele periciclice ale tulpinii, pentru uleiul sicativ extras din semințe și folosit în industria lacurilor, vopselelor, săpunurilor, cernelei de imprimerie etc.

Semințele mai sunt folosite și ca hrană pentru păsările exotice, captive în colivii.

6.3.4.1.13.3. Familia Geraniaceae

Geranium phaeum – Pălăria cucului (fig.369)

Plantă erbacee perenă cu frunzele bazale lung-peţiolate, 5-7 palmat-fidate la bază cordate, la vârf cu lobii trilobulaţi, pe margini crenate.

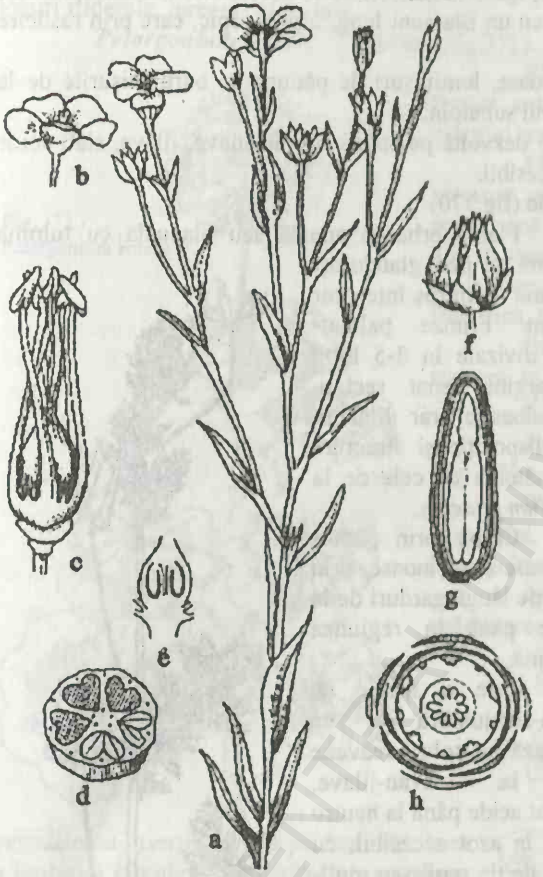


Fig 368 - Linum usitatissimum: a) ramura cu frunze lanceolate si inflorescenta cimoasa; b) floare pentamera pentaciclica; c) androceu haplostemon, gamostemon, monadelf; d) sectiune transversala prin gineceul pentacarpelar, sincarp; e) gineceu sectionat longitudinal; f) fruct capsula septicida, multisperma; g) samanta albuminata cu embrionul drept; h) diagrama florala.

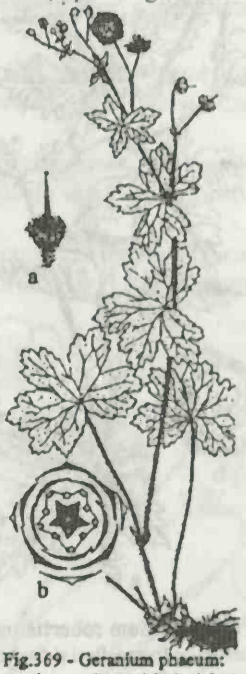


Fig.369 - Geranium phaeum: planta cu frunze si flori; a) fruct capsula lung rostrata cu 5 mericarpii monosperme; b) diagrama florala - floare pentamera pentaciclica.

Flori mari bisexuate, actinomorfe, pentamere, violet – închis până la roşietic-violete, grupate câte 2 în inflorescenţe cimoase. O floare este alcătuită din 5 sepale eliptic alungite

trinervate, 5 petale obovate, întunecat violete, 10 stamine fertile dispuse pe 2 verticile, 5 carpele unite într-un pistil cu ovarul superior.

Fructul este o capsulă lung rostrată, ajuns la maturitate se desface de la bază spre vârf în cinci mericarpii monosperme, prevăzute cu un filament lung, higroscopic, care prin răsucire bruscă ajută la diseminarea autochoră.

Este răspândită prin păduri de foioase, luminişuri de pădure, în buruienişurile de la marginea pârâielor de la câmpie până în etajul subalpin.

Specie de lumină-semiumbră ce se dezvoltă pe soluri reavăn-jilave, jilave, slab acide până la neutre, megatrofe, bogate în azot accesibil.

Geranium robertianum – Năprasnic (fig.370)

Fig. 370 - Geranium robertianum:
a) ramura cu frunze, flori si fructe;
b) sectiune prin samanta.

Plantă erbacee anuală sau bianuală cu tulpina acoperită de peri glanduloşi ce emană un miros înţepător neplăcut. Frunze palmat-ovate, divizate în 3-5 lobi, pe margini penat sectaţi. Flori albastre, rar liliachii au o dispoziţie şi structură asemănătoare cu cele de la *Geranium phaeum*.

Creşte prin păduri de foioase şi răşinoase, prin livezi, pe lângă garduri de la câmpie până în regiunea subalpină.

Este o specie de lumină-semiumbră ce vegetează pe soluri reavene până la reavăn-jilave, moderat acide până la neutru bogate în azot accesibil, cu humus de tip mull sau mull-moder.

Erodium cicutarium – Pliscul cocorului (fig.371)

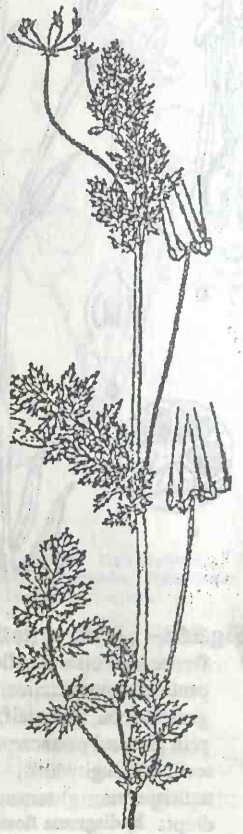


Fig.371 - Erodium cicutarium.

Plantă erbacee anuală sau bienală cu tulpina ramificată, pubescent galnduloasă, cu frunze palmat-divizate. Florile bisexuate actinomorfe până la slab zigomorfe dispuse în cime umbeliforme. O floare este alcătuită din 5 sepale alungit-ovate , 5 petale obovate liliachii-roze, 5 stamine fertile, 5 staminodii (formând ciclul extern), un gineceu pentacarpelar, superior.

Fructul apocarpoid – o capsulă ce se desface în 5 mericarpii lung rostrate (cu rostrul de 3-5 cm lungime).

Creşte prin luminişuri de pădure, tufărişuri, ogoare, pârloage, grădini, vii, pajişti, locuri ruderale, terenuri nisipoase.

Pelargonium zonale – Muşcata (fig.372)

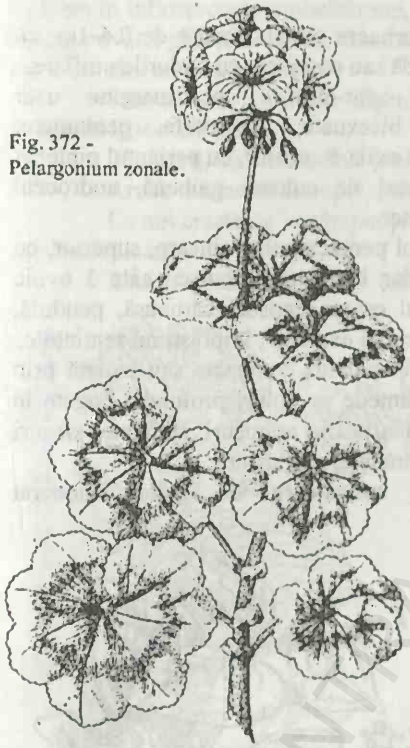


Fig. 372 - Pelargonium zonale.

Plantă erbacee perenă cu tulpina cilindrică, frunze subrotunde-lobate, glandulos pubescente, pe margini crenat-dinţate dispuse altern.

Flori zigomorfe, pentamere cu caliciul pintenat gamosepal, corola cu petalele libere, roşii, rozee până la albe, cele superioare mai mari, androceul din 10 stamine din care numai 2-7 sunt fertile, dispuse în inflorescenţe multiflore umbeliforme. La noi nu fructifică, iar înmulţirea se face prin butaşi tulpinali.

Este frecvent cultivată prin sere, apartamente, iar vara în spaţii verzi.

6.3.4.1.13.4. Familia Tropaeolaceae

Tropaeolum majus – Călţunaşi, Condurași (fig.373)

Plantă anuală, ornamentală, frecvent cultivată în grădini, parcuri, originară din Peru şi introdusă în Europa în anul 1684.

Are tulpina puţin cărnoasă repentă sau agăţătoare prin peţiolii frunzelor. Frunze alterne, lung peţiolate cu inserţie peltată pe faţa inferioară a limbului circular – orbicular, cu marginea întreagă sau uşor lobată, de culoare verde-albăstruie, cu hidatode aflate în contact cu traheidele nervurilor prin care se elimină apa.

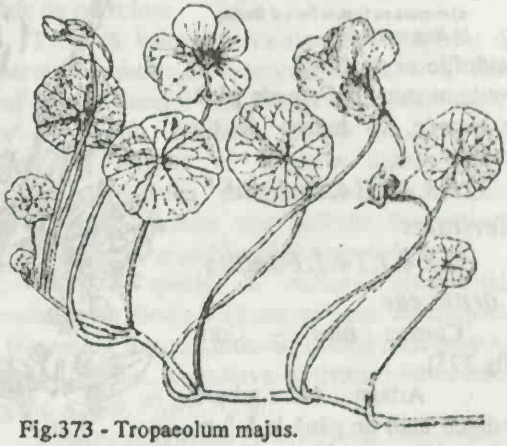


Fig.373 - Tropaeolum majus.

Flori bisexuate, zigomorfe, pentamere, axilare, solitare, pintenate din receptacul, periant homeochlamideu (caliciu din 5 sepale petaloide, corola 5 petale) galben-portocaliu sau roşiatic. Androceul alcătuit din 8 stamine dispuse pe două verticile (5+3). Gineceu tricarpelar, sincarp superior.

Fructul apocarpoid ajuns la maturitate se desface în 3 mericarpii (nucule) monosperme indehiscente.

Alte specii precum *Tropaeolum peregrinum*, *T. lobbianum* (= T. peltophorum) *T. minus*, *T. pentaphyllum* sunt cultivate prin apartamente, balcoane, sere.

6.3.4.1.13.5. Familia Balsaminaceae

Impatiens noli - tangere – Slăbănog (fig.374)

Fig.374 - Impatiens noli-tangere:
a) ramura cu frunze flori si fructe;
b) diagrama florala.

Plantă erbacee anuală, înaltă de 0,4-1m, cu tulpina translucidă sau roşiatică, cu nodurile umflate.

Frunze ovat-eliptice, pe margine uşor crenate. Flori bisexuate, zigomorfe, pentamere, pendule câte 2 la axila frunzelor, cu periantul pintenat petaloid, dialipetal de culoare galbenă, androceul gamostemon 5-mer.

Gineceul pentacarpelar, sincarp, superior, cu ovarul – 5 locular în fiecare locul cu câte 3 ovule anatrope. Fructul este o capsulă cărnoasă, pendulă, care la atingere crapă explosiv, împrăştiind seminţele.

Creşte în pâlcuri compacte sau izolată prin locuri umbrite, umede pe soluri profunde, bogate în humus bioacumulativ din aninişuri, stejărete, şleauri de deal, făgete, brădete, molidişuri.

Specie indicatoare de soluri moderat acidofile-neutrofile, predominant jilav-umede până la umede, cu humus de tip mull.

6.3.4.1.14.Ordinul Cornales

6.3.4.1.14.1.Familia Cornaceae

Cornus mas – Corn (fig.375)

Arbust sau arbore indigen înalt de până la 5-8 m cu tulpina puternic ramificată, acoperită de timpuriu cu un ritidom roşcat, mărunt solzos.

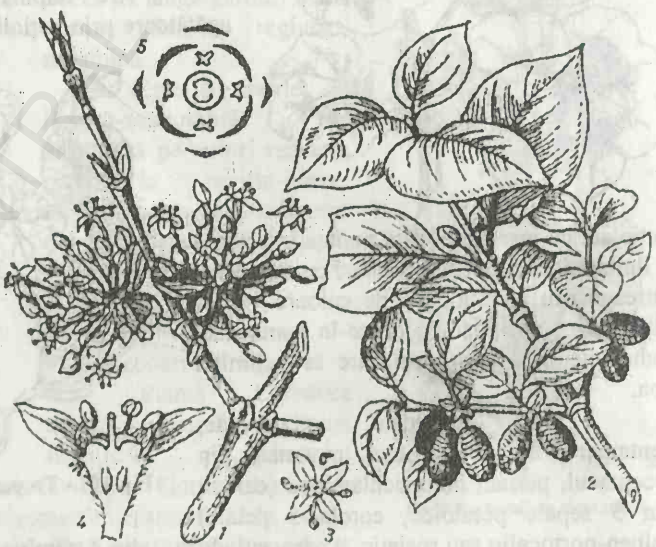


Fig.375 - Cornus mas: 1) ramura florifera; 2) ramura cu fructe; 3) floare; 4) sectiune longitudinala prin floare; 5) diagrama florala.

Lujerii anuali sunt cenuşiu-verzui până la brun-roşcaţi, fin pubescenţi.

Mugurii sunt opuşi, alungiţi, conici, stau depărtaţi de lujer şi au doi solzi egali ca lungime (cei floriferi sunt pedicelaţi, globuloşi şi mai mari).

Frunzele sunt ovate până la ovat-eliptice, pubescente pe ambele feţe, cu smocuri de peri la inserţia nervurilor laterale de tip arcuit şi convergente. Flori mici galbene tetramere dispuse în inflorescenţe umbeliforme, scurt pedicelate, la bază cu un involucru format din patru bractee ovate, galbene-verzui. Gineceul bicarpelar, sincarp, inferior, ovar biolocular, în fiecare locul cu câte un ovul anatrop.

Fructul este o drupă elipsoidală (coarnă), roşie la maturitate, comestibilă, cu gust dulce-acrişor-astringentă.

Sâmburii, tari, biloculari (cu două seminţe).

Areal, din sudul Europei, până în Caucazi şi Asia Mică.

La noi creşte de la câmpie până în etajul montan inferior (900m) pe versanţi însoriţi cu substrat calcaros.

Este o specie termofilă dar rezistentă la ger şi îngheţ, mezoxerofilă, rezistentă la secetă. Vegetează pe soluri eutrofe revene, afânate, bogate în baze de schimb, dar se instalează şi pe solurile brun roşcate din stejerete, pseudogleizate din cerete şi gârniţete. În regiunea de dealuri preferă coastele însorite, pietroase, calcaroase cu soluri fertile, uşoare, reavene.

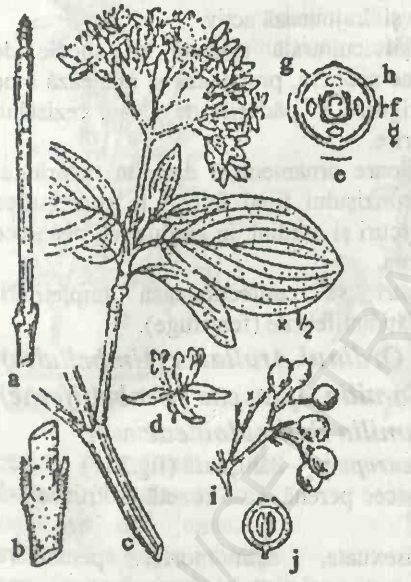


Fig.376 - Cornus sanguinea: a) lujer cu muguri opuşi; b) detaliu de lujer cu muguri alipiţi; c) ramura cu frunze opuse şi flori în corimbe umbeliforme; d) floare tetramera cu gineceul bicarpelar, sincarp, inferior; e) diagrama florala; f) bractee; g) caliciu dialisepal; h) corola dialipetala; i) fructe drupe mici, globuloase; j) sectiune prin fruct.

Este o specie de lumină-semiumbră preferând arboretele rărite, luminişurile, lizierele de pădure, şi mai rar apare ca specie de subarboret în pădurile încheiate de cvercinee.

Prezintă valoare silviculturală ca specie de subarboret în pădurile de cvercinee şi şleauri de deal. Lemnul tare şi durabil este folosit la confecţionarea cozilor de unelte, bastoane, obicte de artizanat. Fructele sunt folosite în industria alimentară la prepararea marmeladei şi a gemurilor. Frunzele, scoarţa şi fructele uscate sunt utilizate în medicina empirică pentru tratarea diareelor, dizenteriilor etc.

Este o specie cu valoare ornamentală remarcabilă prin florile galbene ce apar de timpuriu (luna februarie), formei coroanei, culorii roşii-purpurii a frunzelor toamna. Are câteva cultivaruri interesante: *Variegata*, *Aurea*, *Flava*, *Nana*.

Cornus sanguinea (*Thelycrania sanguinea*) – Sânger (fig.376)

Arbust indigen înalt de până la 3-4 m cu tulpini numeroase erecte. Ramurile tinere şi lujerii au scoarţa roşie – sângerie de unde şi numele popular.

Mugurii sunt opuşi, alipiţi de lujeri cu doi solzi erbacei pubescenţi.

Frunzele simple, întregi, lat-eliptice sau ovate, pubsecente pe ambele feţe, fără smocuri de păr la inserţia nervurilor, deasemenea cu 3-4 perechi de nervuri laterale arcuite şi convergente.

Începând din vară şi până toamna târziu frunzele se colorează frumos, devenind roşii-purpurii.

Flori actinomorfe, bisexuate, tetramere albe-verzui, dispuse în corimbe umbeliforme, terminale, fără involucru bracteal, ce apar după înfrunzire, prin mai-iunie.

Fructele sunt drupe mici globuloase, negre-albăstrui cu puncte albe la vârf.

Areal, euroasiatic în climat temperat. La noi creşte spontan, frecvent prin păduri şi tufărişuri de la câmpie până în regiunea colinară înaltă (800m). Este o specie cu o mare adaptabilitate climato-edafică, de umbră-semiumbră, care se dezvoltă bine şi la lumină, eutermă-mezotermă rezistând la ger, mezofilă, mezohigrofilă, dar relativ rezistentă şi la secetă.

Preferă solurile fertile, aerisite, permeabile, reavăn-jilave, dar tolerează şi solurile hidromorfe din lunci şi zăvoaie precum şi pe cele grele argiloase, compacte sau pseudogleizate din silvostepă.

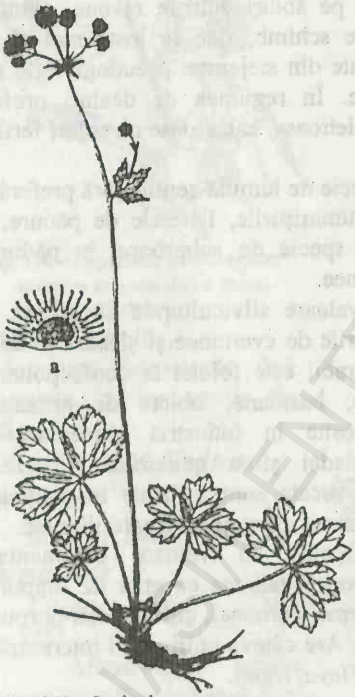


Fig.377 - Sanicula europaea:
a) semifruct (in sectiune).

Lăstăreşte şi drajonează activ.

Valoare silviculturală ridicată ca specie de subarboret, deoarece acoperă, protejează şi afânează bine solul. Vegetează riguros în pădurile de şleau, rezistând foarte bine la umbrire.

Are şi valoare ornamentală datorită coloritului roşu-purpuriu al frunzişului fiind folosit la constituirea boschetelor prin parcuri şi grădini, în garduri vii deoarece suportă bine tunderea.

Din ramuri se confecţionează împletituri, fructele au proprietăţi antifebrile (febrifuge).

6.3.4.1.15. Ordinul Araliales (Umbellales)

6.3.4.1.15.1.Familia Apiaceae (Umbelliferae)

a) *Subfamilia Saniculoideae*

Sanicula europaea – Sânişoară (fig.377)

Plantă erbacee perenă, cu o rozetă de frunze 3-5 palmat-partite.

Flori bisexuate, actinomorfe, pentamere tetraciclice, albe sau roşietice dispuse într-o cimă umbeliformă alcătuită din umbelule capituliforme, cu hipsofile involucrale mici. O floare prezintă periantul format dintr-un caliciu cu 5 dinţişori, corola din 5 petale libere albe sau roşietice, androceul haplostemon din 5 stamine.

Gineceul bicarpelar, sincarp, inferior cu ovarul bilocular, în fiecare locul cu câte un ovul. Fruct schizocarp - dicariopsă ghimpos uncinată care se desface la maturitate în 2

mericarpii (nucşoare, semifructe) suspendate în vârful unui carpofor. Creşte prin pădurile noastre de foioase, de la câmpie până în etajul montan, pe soluri umede, moderat acide, până la alcaline şi bogate în humus. Plantă de umbră-semiumbră indicatoare de sol cu humus de tip mull.

Eryngium campestre – Scaiul dracului, Rostogol (fig.378)

Plantă perenă, de culoare verzuie albicioasă cu tulpina cimos ramificată, formând un fel de tufă globuloasă, glaucă, înaltă de 30-40 cm. Frunze rigide, sectate, bipenatifide, spinoase.

Flori poligame, albe-verzui grupate în inflorescenţe capituliforme înghesuite, având la bază un involucru format din 4-6 hipsofile cu marginile spinoase. După uscare, planta se rupe de la bază şi este rostogolită de vânt cu care ocazie se produce diseminarea fructelor (anemochorie). Creşte prin păşunile neîngrijite, coaste aride, marginea drumurilor, locuri virane din regiunea de stepă până la 800 m altitudine. Specie oligotrofă, xerofilă – xeromezofilă.

Organele subpământene, rizomul, rădăcina (*Rhizoma cum radicibus, Eryngii campestris*), conţin saponozide cu acţiune diuretică în litiaza renală.

Fig.378 - Eryngium campestre: a) fragment de planta cu flori; b) floare cu bractee; c) frunza bazala.

Eryngium planum – Scai vânăt (fig.379)

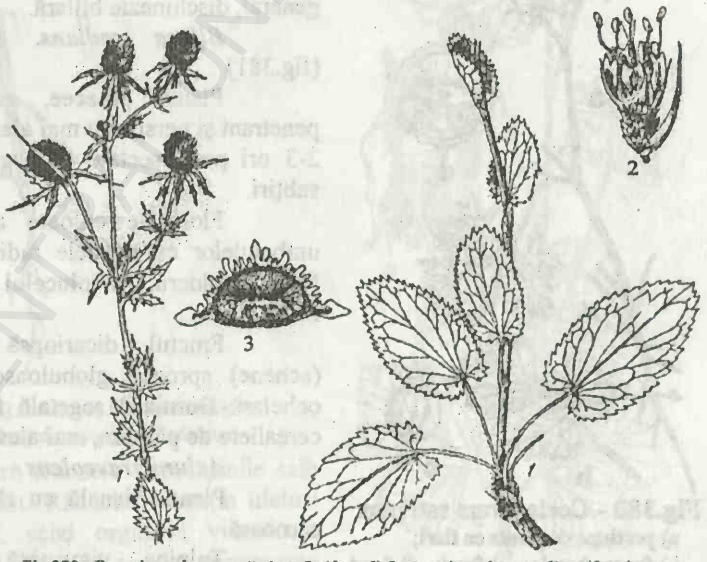


Fig.379 - Eryngium planum: 1) planta florifera; 2) floare marita, cu bractee; 3) semifruct in sectiune transversala.

Plantă erbacee perenă, robustă cu frunzele bazale şi cele caulinare din jumătatea inferioară a tulpinii întregi cordiforme, lung peţiolate. Tulpina, frunzele ca şi capitulele florifere sunt albastre-vineţii. Creşte prin pajişti şi fâneţe uscate, locuri nisipoase, margini de drumuri. Specie oligotrofă-mezotrofă, xeromezofilă-mezofilă. Are importanţă medicinală de la care se utilizează părţile aeriene (*Eryngii planii herba*) recoltate în momentul înfloririi, ca remediu în tusea convulsivă.

b) *Subfamilia Apioideae*

Coriandrum sativum – Coriandru (fig.380)

Fig.380 - Coriandrum sativum:
a) portiune de planta cu flori;
b) frunza bazala; c) fruct; d) fruct sectionat transversal.

Plantă erbacee anuală înaltă de 20-60 cm, cu frunzele bazale întregi crenat-incizate sau trilobate, iar cele mijlocii şi superioare 2-3 penat sectate, cu segmente liniare.

Flori poligame, pentamere, alb-roşietice dispuse în umbele 3-5 radiale. Involucrul lipseşte, involucelul cu 3 bracteole liniare. Mericarpiile sferice, gălbui până la bruniu-negricioase, odorante. Întreaga plantă are un miros respingător de ploşniţă.

Este cultivată pentru seminţele sale folosite la aromatizarea vinurilor, lichiorurilor, condiment şi aromatizant în industria cărnii conservate, precum şi în parfumerie. Are importanţă farmaceutică, fructele sale (*Coriandri fructus*) conţin ulei volatil (*Aetheroleum Coriandri*), proteine, acizi graşi şi se folosesc pentru stimularea digestiei gastrice, mărirea secreţiei de lapte la mame, calmarea durerilor intestinale, balonări abdominale, gastrite hiperacide, ulcer gastric, sedativ-nervos, tonic general, dischinezie biliară.

Bifora radians. Iarbă puturoasă, Puciognă (fig.381)

Plantă erbacee, anuală, cu miros neplăcut, penetrant şi persistent mai ales după ploaie. Are frunzele de 2-3 ori penat-sectate cu segmentele îngust liniare foarte subţiri.

Flori de culoare albă, cele de pe marginea umbelulelor cu petalele radiante adânc bifidate. Umbela fără involucru, involucelul cu 2-3 bracteole liniare, filiforme.

Fructul dicariopsă format din două mericarpii (achene) aproape globuloase, concrescute în formă de ochelari. Buruiană segetală frecvent întâlnită în culturile cerealiere de păioase, mai ales în vestul şi sud-vestul ţării.

Apium graveolens - Ţelina (fig.382)

Plantă bienală cu rădăcina tuberizată, îngroşată, cărnoasă.

Tulpina viguroasă înaltă de 30-100 cm, multicostată, striată foarte bogat ramificată. Frunze lucitoare, verzi întunecate, cele bazale dublu ternate cu segmentele aproape rotunde, romboidale, cele tulpinale penat – sectate cu segmentele adânc fidate.

Flori albe bisexuate, dispuse în umbele terminale sau aparent opuse frunzelor, fără involucru şi involucel.

Fructe dicariopse globuloase cu mericarpiile cenuşii semicirculare 5-costate, cu canale secretoare în dreptul valeculelor. Carpofor filiform cu vârful uşor crestat.

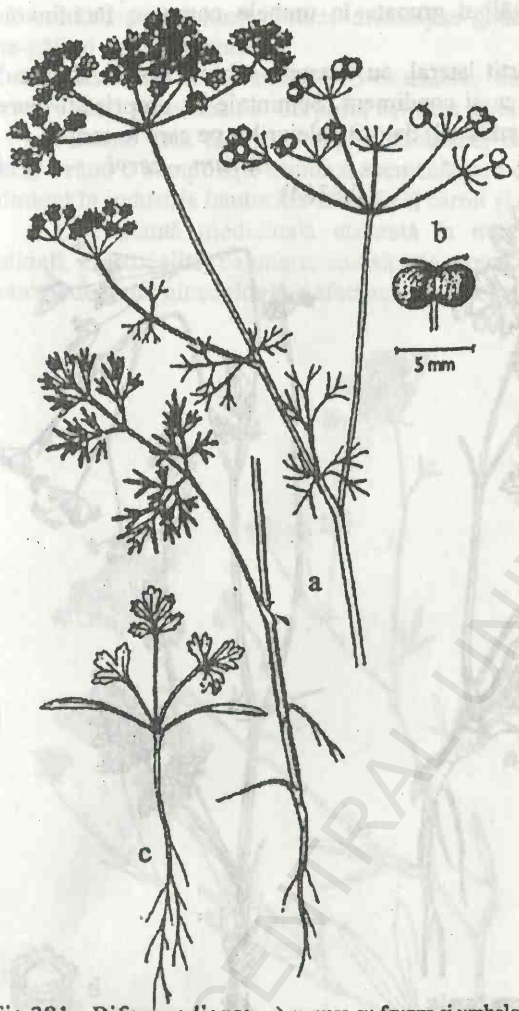


Fig.381 - Bifora radians: a) ramura cu frunze si umbele florifere fara involucru; b) fruct dicariopsa; c) plantula.

Fig.382 - Apium graveolens: a) frunza; b) sectiune transversala prin semifruct; c) radacina tuberizata.

Este cultivată pentru frunzele şi rădăcinile sale întrebuinţate drept condiment. Rădăcinile conţin uleiuri volatile, alcaloizi, glucide, acizi organici, vitaminele A,B,C, putând fi folosite în afecţiuni renale, urinare, are şi însuşiri afrodisiace.

Petroselinum crispum – Pătrunjelul (fig.383)

Plantă bianuală cu rădăcina tuberizată. Tulpina cilindrică uşor muchiată şi striată, uneori fistuloasă cu frunze 2-3 ori penat-sectate.

Flori mici albe-verzui uneori gălbui grupate în umbele compuse fără involucru, involucelul cu 6-8 bracteole.

Fruct dicariopsă lat ovat, uşor turtit lateral, cu coastele subţiri, alburii. Este cultivat pentru rădăcinile şi frunzele sale folosite ca şi condiment. Seminţele au proprietăţi diuretice, emanagoge (favorizează apariţia ciclului menstrual) datorită uleiurilor pe care le conţin.

Carum carvi – Chimen (fig.384)

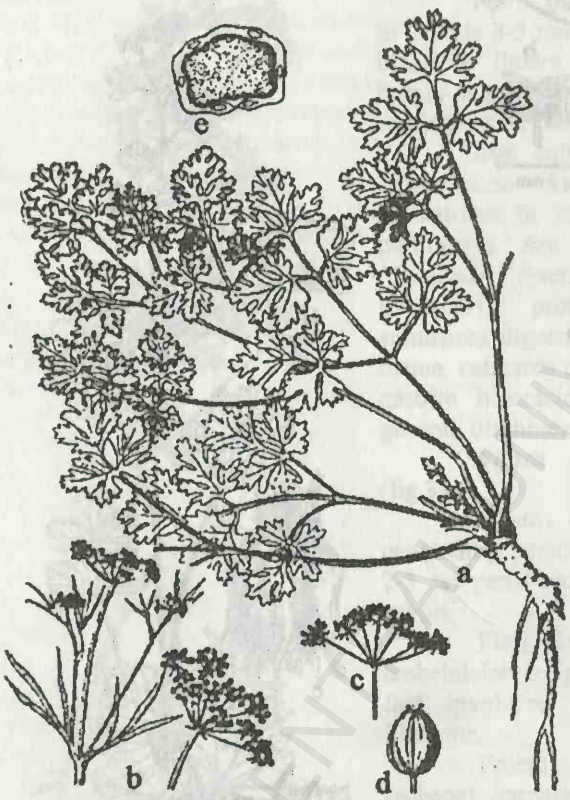


Fig.383 - Petroselinum crispum: a) frunze bazale; b) umbele florifere; c) umbela fructifera; d) fruct dicariopsa; e) sectiune transversala prin semifruct.

Fig.384 - Carum carvi: a) fruct dicariopsa; b) sectiune transversala prin semifruct.

Plantă erbacee bienală sau perenă cu rădăcina pivotantă, alungită, tulpina înaltă până la 50 cm, muchiată, fistuloasă şi ramificată în partea superioară.

Frunzele de 2-3 ori penat-sectate, cu segmente liniare (lacinii) acuminate, la vârf mucronate, vagina bine dezvoltată, cele bazale lung peţiolate, cele tulpinale sesile cu segmentele distanţate. Flori albe sau rozeee dispuse în umbele compuse

fără involucru şi involucel. Fructe dicariopse glabre, alungit-elipsoidale uşor turtite lateral, brune-gălbui şi foarte aromate.

Mericarpii slab curbate, 5-muchiate, cu coastele principale evidente cu canale secretoare mari sub valecule. Carpofor bifurcat până în treimea inferioară.

Creşte prin fâneţe şi pajişti montane, dar şi cultivată pentru fructele sale (*Carvi fructus*) având o compoziţie chimică asemănătoare coriandrului. Se utilizează ca aromatizant şi condiment în industria băuturilor alcoolice, cărnii şi cea de panificaţie.

Este plantă medicinală utilizată în tratarea unor boli precum: colici gastrici şi intestinali, enterocolite, balonare, constipaţie, vomă, mărirea diurezei, mărirea secreţiei de lapte la mame, afecţiuni ginecologice, afecţiuni cardiace cu substrat nervos, tahicardie.

Fig.385 - Falcaria vulgaris (dornic): ramura cu frunze si umbele florifere.

Falcaria vulgaris – Dornic (fig.385)

Plantă erbacee bienală cu tulpina dreaptă cilindrică, striată nefistuloasă, adesea ramificată de la bază.

Frunze bazale întregi, ovat-lanceolate sau trifoliate, cele tulpinale penat-sectate, cu segmente liniar-lanceolate, pe margini serate. Flori poligame, bisexuate cu petalele albe, dispuse în umbele compuse cu 10-15 radii, involucrul şi involucelul cu 4-8 bracteole. Fructe alungit-elipsoidale, brăzdate cu coaste rotunjite uniforme. Endosperm aproape semicircular, carpoforul despicat până la bază. Buruiană xerofilă – xeromezofilă, submediteraneană, frecventă prin culturi, locuri ruderale, pajişti însorite tufărişuri de la câmpie până în regiunea colinară.

Aegopodium podagraria – Piciorul caprei (fig.386)

Plantă erbacee perenă cu tulpina înaltă până la 1 m, erectă, cilindrică, muchiată şi fistuloasă, în partea superioară păroasă.

Frunzele tulpinale inferioare şi mijlocii dublu-ternat-compuse, cele superioare simplu ternat-sectate, toate cu vagina bine dezvoltată şi uşor umflată (ventricoasă).

Flori albe mai rar rozee, bisexuate, poligame dispuse în umbele cu 15 radii, fără involucru şi involucel. Fructe dicariopse alungit-ovoidale, cu coaste evidente.

Mericarpii rotunde în secţiune transversală, cu valecule late, fără canale secretoare. Endosperm rotund, carpofor bifurcat numai la vârf.

Specie eutrofă, mezofilă-mezohigrofilă, creşte prin pădurile de cvercinee umede, rarişti şi margini de păduri, tufărişuri, buruienişuri, pajişti umede, de la câmpie până în regiunea montană, pe soluri profunde, bogate în substanţe nutritive şi baze, slab acide până la neutre cu humus de tip mull.

Pimpinella anisum – Anason (fig.387)

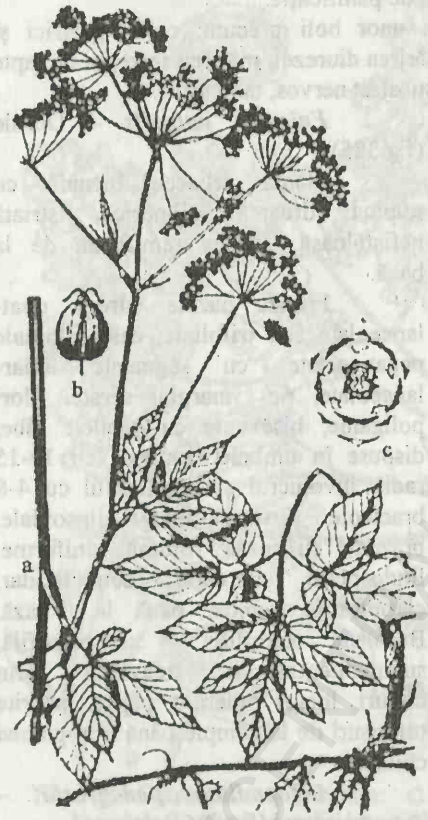


Fig.386 - Aegopodium podagraria:
a) ramura cu frunze si umbele florifere;
b) fruct dicariopsa; c) diagrama florala.

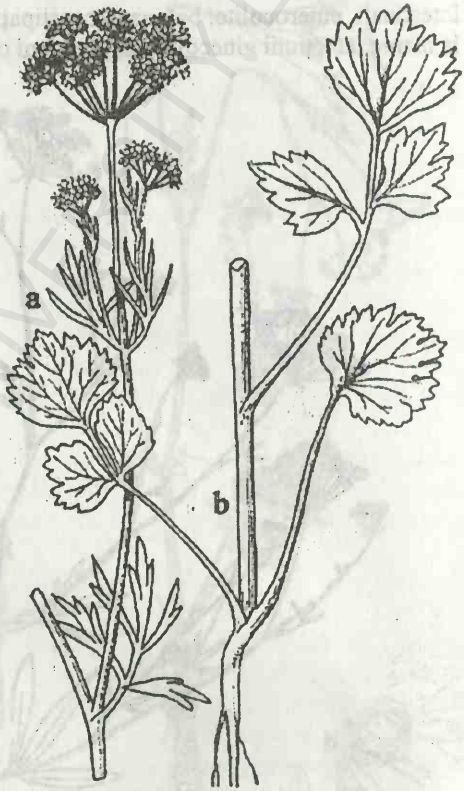


Fig.387 - Pimpinella anisum: a) ramura cu inflorescente; b) frunze bazale.

Plantă anuală erbacee, cu tulpina înaltă de 30-70 cm, ramificată în porţiunea superioară. Frunzele bazale întregi, ovate cu baza cordată, pe margini incizat-dinţate, cele tulpinale inferioare, de asemenea aproape întregi sau trilobate cu foliole ovate sau obovate pe margini incizat-dinţate. Frunzele superioare scurt peţiolate de 2-3 ori penat-sectate cu segmente liniar-lanceolate. Flori albe mici grupate în umbele compuse cu 7-15 radii, fără involucru şi involucel.

Fructe dicariopse ovoidale suriu pubescent, hirsute, uşor turtite dorsoventral, cu 5 coaste principale. Mericarpiile concrescute, cu câte 4-8 canale secretoare sub valecule. Carpofor bifidat până aproape la bază. Fructele conţin uleiuri eterice aromate, lipide, proteine brute, zaharuri, amidon, compuşi organici neazotaţi, săruri minerale.

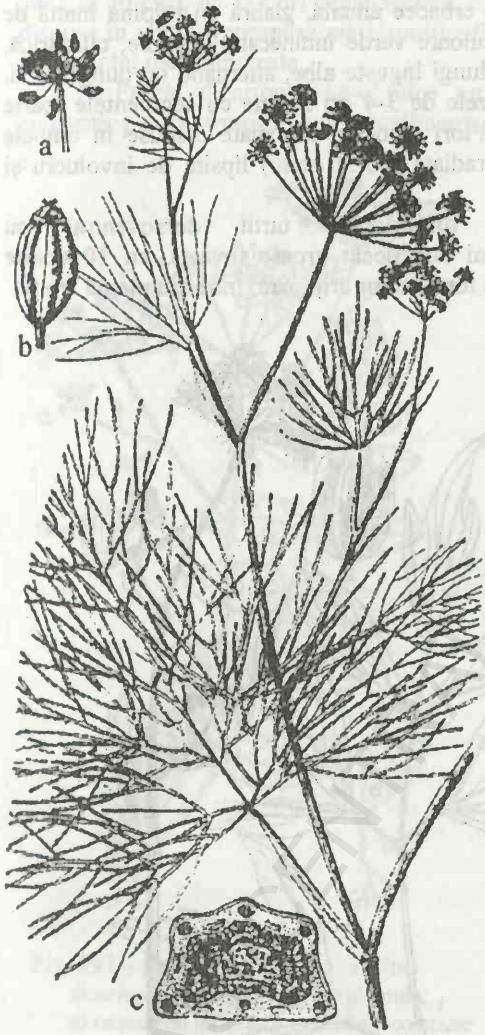


Fig.388 - Foeniculum vulgare: a) umbela fructifera; b) fruct marit; c) semifruct in sectiune transversala.

Este cultivată pentru fructele sale folosite la aromatizarea lichiorurilor, bomboanelor, produselor de patiserie.

Plantă medicinală de la care se utilizează fructele mature (*Fructus Anisi*) în tratarea bolilor: bronşită, gripă, răguşeală, tuse, dureri de cap, colici abdominali, enterocolită, balonare, insuficienţă pancreatică, sughiţ (se consumă câteva fructe).

În uz extern este folosită la tratarea sciaticii, a muşcăturilor veninoase (şarpe, scorpion, paianjen, căpuşă) sub formă de cataplasme, cu pastă de fructe.

Foeniculum vulgare – Fenicul, Molură, Secărea (fig.388)

Plantă anuală, bienală sau perenă cu miros plăcut aromat, cultivată, uneori sălbatică. Tulpina robustă, clinidrică, fin striată fistuloasă înaltă de 1-2 m, are frunze de 3-4 ori penat-sectate cu segmentele foarte lungi, liniare. Florile sunt galben-aurii dispuse în umbele compuse, mari, multiradiate (20 radii) lipsite de involucru şi involucel.

Fructele ovoidal-cilindrice, brune, gălbui, sunt separate pe carpoforul bifidat.

Planta tânără cu tulpinile şi frunzele fragede se consumă ca salată.

Fructele (*Fructus Foeniculi*) conţin uleiuri volatile, sunt folosite drept condiment la prepararea mezelurilor, la aromatizarea băuturilor alcoolice, la fabricarea parfumurilor. De asemenea sunt utilizate în medicină atât fructele cât şi decoctul (*Oleum Foeniculi*), ca având acţiune sedativă (calmantă) febrifugă în bronşite, astm bronşic, tuse convulsivă, curativă în infecţii faringo-amigdaliene, colici abdominali, balonări, stimulează diureza şi secreţia de lapte a glandelor mamare, digestia gastrică.

Este cultivată în toată țara, preferă solurile de luncă nisipo-aluvionare, cernoziomuri bogate în humus și calciu, este iubitoare de căldură.

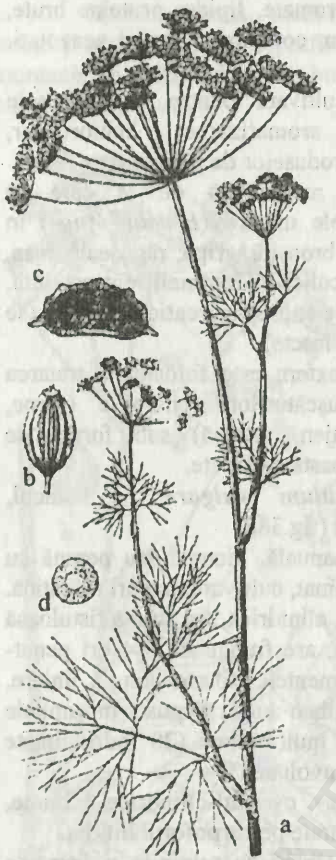


Fig.389 - Anethum graveolens:
a) partea superioara a plantei; b) fruct marit; c) semifruct in sectiune transversala; d) tulpina in sectiune transversala.

Anethum graveolens – Mărar (fig.389)

Plantă erbacee anuală, glabră cu tulpina înaltă de 20-50 cm de culoare verde întunecat-albăstruie, cilindrică, fin striată, cu dungi înguste albe, alternând cu dungi verzi, fistuloasă.Frunzele de 3-4 ori sectate cu segmentele foarte subțiri, liniare.Flori galbene, bisexuate dispuse în umbele compuse multiradiate (30-50 radii) lipsite de involucru și involucel.

Fruct diacariopsă, turtit dorsoventral cu mericarpiile mai late decât groase (ovate), cu 10 coaste dintre care 4 au forma unor aripioare. Întreaga plantă are un miros caracteristic puternic aromat. Se cultivă ca plantă condimentară folosită în arta culinară.Tulpinile tinere, frunzele și fructele se folosesc la prepararea murăturilor.În medicina populară este utilizată ca tonic, împotriva insomniilor, tusei etc.

Levisticum officinale – Leuștean (fig.390)

Fig.390 - Levisticum officinale: a) ramura cu flori si fructe; b) frunza inferioara; c) fruct marit; d) semifruct in sectiune transversala.

Plantă erbacee perenă, cu rizomul gros şi ramificat, ce se continuă cu o rădăcină pivotantă, lungă de 20-25 cm. Tulpina înaltă până la 2 m, groasă de 4 cm, cilindrică, fin striată, fistuloasă în partea superioară ramificată. Frunzele foarte mari (lungi până la 60 cm şi late de până la 40 cm), de 1-3 ori penat-sectate, cu ultimile segmente cuneate. Flori deschis-galbene, dispuse în umbele compuse mari, multiradiate (10-20 radii groase, muchiate), cu involucrul şi involucelul multibracteate.

Fructe dicariopse lat-eliptice turtite dorsoventral, cu coastele uşor aripate. Este cultivată pentru frunzele sale condimentare. Rizomii şi rădăcinile (*Rhizoma cum radicibus Levistici*) au acţiune diuretică şi hipotensivă.

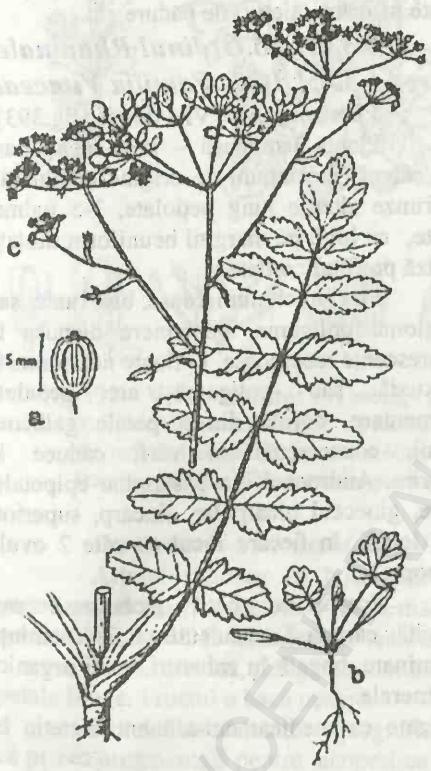


Fig.391 - Pastinaca sativa: a) fruct dicariopsa bruna-galbuie; b) plantula; c) ramura cu inflorescente umbele compuse lipsite de involucru si involucel.

Pastinaca sativa – Păstârnac (fig.391)

Plantă bienală cu rădăcini tuberizate mari şi cărnoase.

Tulpina groasă, înaltă până la 100 cm, fistuloasă, adânc brăzdată, de la mijloc ramificată. Frunzele simple penat-sectate cu 2-7 perechi de foliole ovate sau lanceolate, pe margini inegal crenat dinţate. Flori galbene-aurii dispuse în umbele compuse fără involucru şi involucel. Fruct dicariopsă brună-gălbuie, turtită dorsoventral, aripată.

Creşte spontan prin pajişti, zăvoaie, prundişuri, ogoare, locuri ruderale. Este cultivată pentru rădăcinile şi frunzele sale aromate cu valoare condimentară şi alimentară.

Daucus carota – Morcov (fig.392)

Plantă bienală cu rădăcina pivotantă, cărnoasă, dulce, roşie, portocalie, mai rar gălbuie sau albă. Tulpina înaltă de 40-80 cm, muchiată, aspru păroasă cu frunzele păroase, alterne, de 2-4 ori penat-sectate, cu segmentele lanceolate. Florile albe grupate în umbele compuse cu radii inegale aspru păroase.

Bracteele involucrului trifidate sau penat fidate, iar cele ale involucelului trisectate.

Fructele dicariopse, elipsoidale sau ovoidale cu 5 coaste principale, printre care se intercalează 4 coaste secundare acoperite cu spinişori formând 4 muchii ghimpoase.

Daucus carota ssp. ***sativus*** - Morcovul cultivat Se cultivă în numeroase cultivaruri cu rădăcinile groase, tuberizate, roşii, portocalii rar galbene sau albe, bogate în caroten (provitamina A), zaharuri etc. Rădăcinile se întrebuinţează ca aliment şi condiment, dar au şi proprietăţi medicinale: reglează circulaţia intestinală, au efect antidiareic, laxativ, cicatrizant, hematopoetic.

Fructele conţin uleiuri volatile, fiind folosite în industria parfumurilor şi în cosmetică.

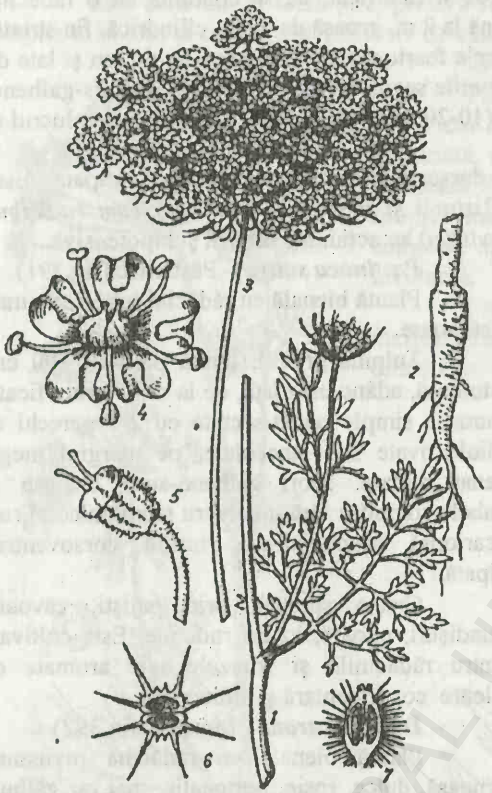


Fig.392 - Daucus carota: 1) portiune de tulpina; 2) radacina; 3) umbela terminala; 4) floare; 5) fruct tanar; 6) sectiune transversala prin fruct; 7) sectiune longitudinala prin fruct.

Daucus carota ssp. ***carota*** – Morcovul sălbatic (fig.392)

Are o rădăcină pivotant – alungită, puţin îngroşată, de culoare alburie. Flori albe, odorante.

Buruiană ce creşte abundent-explosiv prin fânețe ce urmează după culturile cerealiere (grâu, secară, ovăz), prin păşuni, coaste însorite, tăieturi de pădure etc.

6.3.4.1.16.Ordinul Rhamnales

6.3.4.1.16.1. Familia Vitaceae

Vitis vinifera – Viţa de vie (fig.393)

Plantă lemnoasă – liană agăţătoare prin cârcei (formaţiuni de origine caulinară), cu frunze alterne lung peţiolate, 3-5 palmat lobate, cu lobii pe margini neuniform dinţaţi, la bază profund cordate.

Flori mici, numeroase, bisexuate sau funcţional poligame, pentamere dispuse în inflorescenţe racemoase. O floare actinomorfă bisexuată sau poligamă are sepalele rudimentare, corola din 5 petale galbene-verzui, concrescute la vârf, caduce la înflorire. Androceul din 5 stamine epipetale, libere, gineceul bicarpelar, sincarp, superior, cu 2 loculi, în fiecare locul cu câte 2 ovule anatrope.

Fructul o bacă globuloasă sau alungită, cărnoasă, suculentă cu 2-4 seminţe albuminate, bogată în zaharuri, acizi organici (acid malic, acid succinic), ceară, lecitină, substanţe minerale.

Fructele au proprietăţi diuretice, fiind utilizate ca medicament-aliment dietetic în afecţiuni cardiorenale, constipaţie cronică, obezitate.

Seva de primăvară (plânsul viţei de vie) se foloseşte în dermatite, conjunctivite, hemoragii uterine, tulburări de menopauză.

Viţa de vie este cultivată în toată lumea în peste 2000 de cultiva-ruri de struguri pentru vin, struguri de masă, la noi în ţară în centrele viticole: Murfatlar (Dobrogea), Cotnari, Odobeşti, Panciu, Drăgăşani, Valea Călugărească, Alba Iulia, Lechinţa etc. Ca portaltoi se folosesc speciile: *Vitis rupestris*, *V. vulpina*, ambele originare din America de Nord.

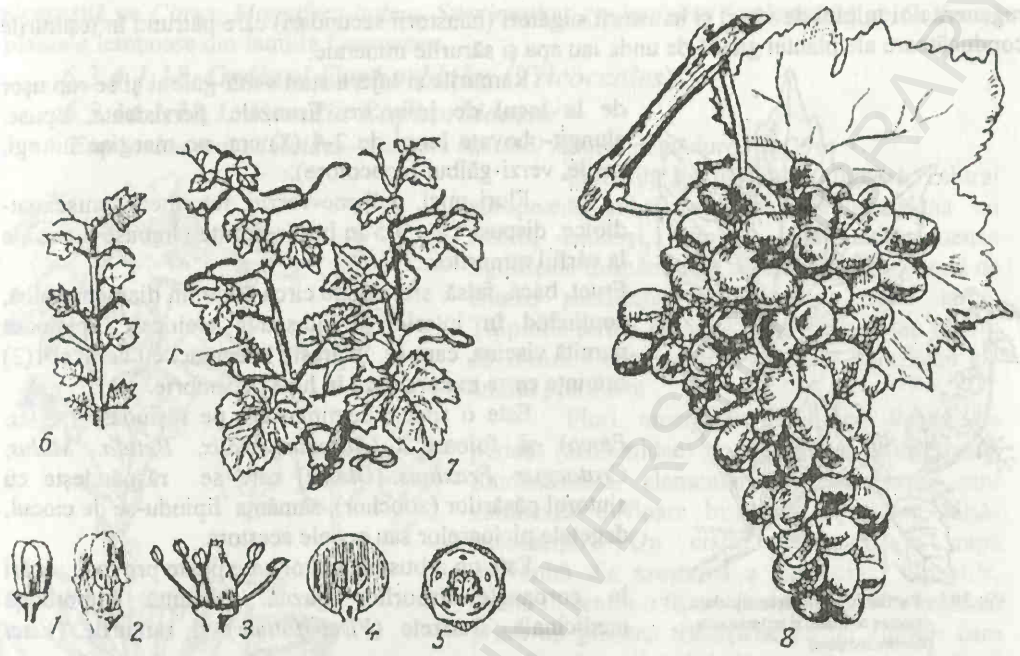


Fig.393 - Vitis vinifera: 1) boboc; 2) deschiderea florii si caderea corolei sub forma de capison; 3) floare bisexuata deschisa; 4) sectiune prin baca (schema); 5) diagrama florala; 6) o parte din ramura (schematic) pe care se observa ramificarea si dispozitia cârceilor, schema inflorescentei (racem compus); 7) o parte din planta; 8) racem compus de vita de vie cu fructe coapte.

Parthenocisus tricuspidata – Viță japoneză (fig.394)

Arbust cățărător cu lujeri prevăzuți cu cârcei scurți terminali, cu discuri aderente pentru prinderea pe substrat. Frunze mari, simple, trilobate cu lobii acuminați, pe margini dur crenat-dințați, pe față lucioase, iar toamna devenind roșietice.

Flori bisexuat, poligame-monoice, pentamere cu caliciul în formă de cupă, corola cu 5 petale libere. Fructul o bacă neagră.

Arealul de răspândire geografică fiind în Asia (China, Japonia). La noi este cultivată ca plantă ornamentală pentru acoperirea zidurilor, un exemplar putând acoperi 100-200 m^2.

6.3.4.1.17. Ordinul Santalales

6.3.4.1.17.1. Familia Loranthaceae

Subfamilia Viscoideae

Viscum album – Vâsc alb (fig.395)

Arbust indigen, semiparazit înalt până la 50-60 cm, cu tulpina ramificată dicotomic, fixat pe arborii gazdă cu ajutorul haustorilor (rădăcini adventive) din care se dezvoltă apoi cordoanele corticale (prelungiri ale sistemului endofic sub scoarța arborelui gazdă, care vor

regenera noi tulpini de vâsc) şi haustorii sugători (haustorii secundari) care pătrund în ţesuturile conducătoare ale plantei gazdă de unde iau apa şi sărurile minerale.

Fig.394 - Parthenocissus tricuspidata: - ramura cu frunze si inflorescente (raceme compuse)

Ramurile şi lujerii sunt verzi-gălbui şi se rup uşor de la locul de înfurcire. Frunzele, persistente, opuse, alungit-obovate lungi de 2-4 (8) cm, pe margine întregi, sesile, verzi-gălbui (concolore).

Flori mici, galbene-verzui, tetramere, unisexuat-dioice, dispuse câte 3-5 în inflorescenţe cimoase dicaziale la vârful ramurilor.

Fruct, bacă, falsă, sferică, de circa 8 mm în diametru, albă, conţinând în interior o substanţă cleioasă, lipicioasă numită viscina, care se întăreşte în contact cu aerul şi 1(2) seminţe ce se maturizează în luna decembrie.

Este o specie semiparazită pe răşinoase (*Abies, Picea*) şi foioase (*Populus, Salix, Betula, Malus, Crataegus, Fraxinus, Ulmus*) care se răspândeşte cu ajutorul păsărilor (zoochor), sămânţa lipindu-se de ciocul, degetele picioarelor sau penele acestora.

Este un arbust dăunător care poate provoca uscări în coroanele arborilor gazdă. Prezintă importanţă medicinală, frunzele (*Visci folium*) şi ramurile (*Visci stipites*) conţin saponozide, glicozizi, săruri minerale, vitaminele C şi E, care îi conferă proprietăţi fitofarmaceutice împotriva bolilor: hipertensiune arterială, tuse convulsivă, hemoptizie, hemoragii pulmonare şi intestinale, dereglări menstruale, insuficienţă respiratorie, hemoragii nazale, dizenterie, tulburări hormonale, reglarea metabolismului, tumori maligne.

Dintre lorantaceele tropicale amintim pe *Phoradendron rubrum*, specie epifită parazită pe esenţele lemnoase din America de Sud, *Struthanthus flexicaulis*

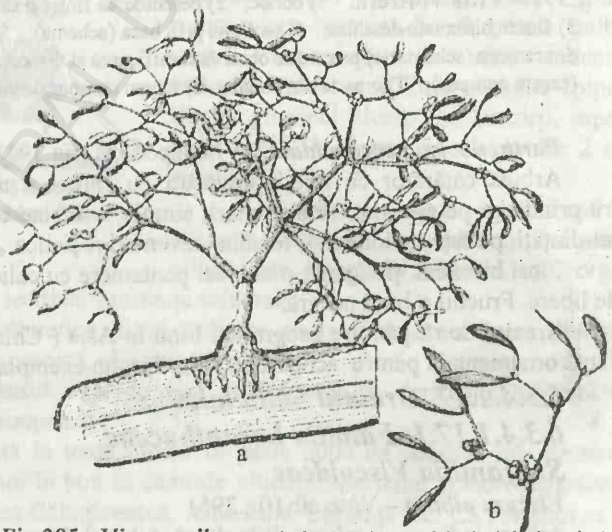


Fig.395 - Viscum album: a) planta cu haustori (radacini adventive), tulpina ramificata dicotomic, frunze persistente; b) ramura cu frunze opuse, fructe bace false.

semiparazită pe *Citrus*, *Mangifera indica*, *Struthanthus syringifolius* semiparazită pe *Coffea* şi pe plantele lemnoase din familia *Lauraceae*.

6.3.4.1.18. Ordinul Euphorbiales (Tricoccales)

6.3.14.1.18.1. Familia Euphorbiaceae

Euphorbia amygdaloides – Laptele cucului, Aliorul de pădure (fig.396)

Fig.396 - Euphorbia amygdaloides: a) ciatiu marit; b) diagrama unei ramuri dicaziale cu trei ciatii; c) diagrama unui ciatiu.

Camefită de umbră-semiumbră, central europeană, subatlantică, submediteraneană cu rizomi lemnoşi, tulpinile sterile deasemenea lignificate formând tufe având la bază o rozetă de frunze persistente (holociclice) peste iarnă. Tulpinile fertile erbacee brun păroase sau glabre cu frunzele care pornesc din cele lignificate ale anului precedent.

Flori unisexuate monoice lipsite de periant (achlamidee) grupate într-o inflorescenţă fundamentală, elementară numită **ciaţiu** care simulează o floare bisexuată (o floare falsă-pseudanţiu). Un ciaţiu reprezintă o cupă provenită din creşterea a patru-cinci hipsofile, având în centru o floare femelă nudă reprezentată printr-un gineceu tricarpelar cu un ginofor care iese în afara ciaţiului. De jur împrejurul florii femele se află mai multe flori mascule, fiecare fiind formată dintr-o singură stamină. Pe marginea superioară a cupei ciaţiului se află 5 glande orizontale, cărnoase, semilunare.

Ciaţiile situate în vârful rodiilor (ramificaţiilor florii) se grupează în inflorescenţe **dicaziale**, care reunite împreună formează inflorescenţa compusă numită **pleiocaziu**. Fructul este o capsulă speticidă cu 3 seminţe netede, cenuşii, prevăzute cu o caruncula lobată. Este larg răspândită prin pădurile de foioase şi răşinoase pe solurile mezobazice-eubazice, cu o bună fertilitate, fiind o specie indicatoare de mull.

Euphorbia cyparissias – Laptele câinelui, Alior de câmp (fig.397)

Buruiană perenă, xeromezofilă, frecvent răspândită prin pajişti uscate, locuri ruderale, de la câmpie până la etajul montan. Are frunze îngust-liniare, dispuse altern, ciaţii lungi de 3 mm, glande semilunare înguste, gălbuie sau brunii. Ciaţiile sunt grupate în pleiocazii umbeliforme. Capsula adânc trisulcată slab punctată.

Seminţe rotund-ovate, cenuşii cu caruncula reniformă.

Plantă toxică datorită latexului care conţine alcaloidul *euphorbina*, ce cauzează animalelor erbivore diaree şi urinări cu sânge. Prezenţa sa în fâneţe şi păşuni scade valoarea

furajeră a acestora. Este gazdă obligatorie pentru ciuperca parazită *Uromyces pisi* (rugina mazărei).

Euphorbia helioscopia – Laptele cucului (fig.398)

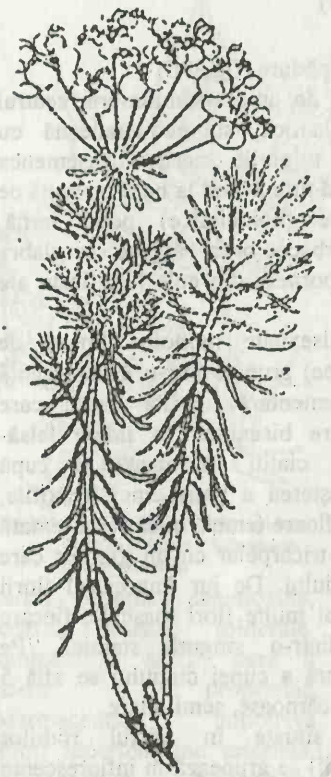


Fig.397 - Euphorbia cyparisias:
ramura cu frunze si ciatii grupate intr-un pleiocaziu umbeliform.

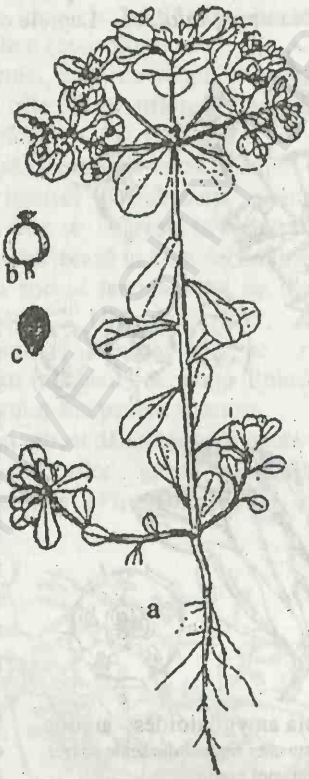


Fig.398 - Euphorbia helioscopia:
a) planta purpuriu rosiatica cu glandele ciatiului de culoare galbena; b) fruct capsula septicida; c) samanta.

Buruiană anuală răspândită prin culturi şi locuri ruderale, cu frunzele şi hipsofilele involucrale obovat-cuneate, pe marginile părţii anterioare serate. Glandele ciaţiului eliptice de culoare galbenă.

Adeseori întreaga plantă are o culoare purpuriu-roşiatică.

Este o specie xeromezofilă-mezofilă, eutrofică.

Mercurialis perennis – Brei (fig.399)

Geofită perenă cu tulpini florifere neramificate, frunze opuse, alungit-ovate.

Flori unisexuat dioice, cele mascule dispuse în inflorescenţe spiciforme formate dintr-un periant cu 3 sepale concrescute la bază şi 9-12 stamine alcătuind un androceu triadelf. Florile femele dispuse în raceme axilare cu un gineceu bicarpelar, uniovulate.

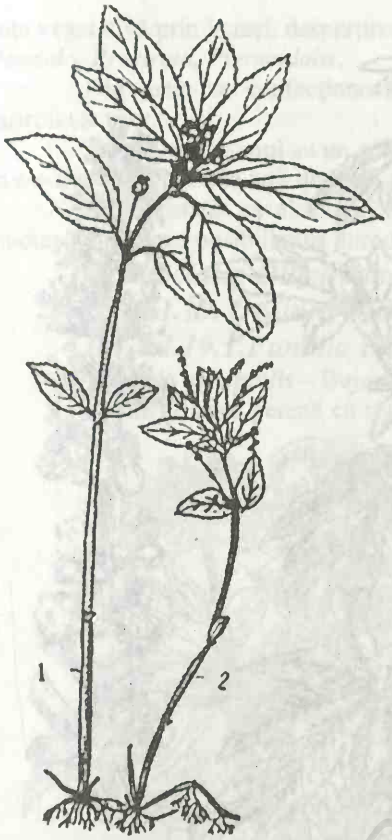


Fig.399 - Mercuarialis perennis:
1) planta femela; 2) planta mascula.

Fructul o capsulă globuloasă din 2 mericarpii monosperme care se desprind la maturitate. Sămânţă cu aril micropilar bilobat.

Creşte prin păduri de foioase, pe soluri revene, bogate în humus (uneori şi pe grohotişuri calcaroase) de la câmpie până în etajul subalpin. Este o specie de umbră-semiumbră, mezofilă, indicatoare de soluri eubazice, intens humifere, nitrofile.

Ricinus communis – Ricin (fig.400)

Plantă erbacee anuală (în zonele calde arbust sau chiar arbore) înaltă de 1-3 m cu tulpina erectă, fistuloasă, ramificată, fără latex, cu frunzele peltate, palmat-fidate ce au 5-7 lobi. Flori unisexuate – monoice dispuse în raceme compuse terminale, cele mascule situate la baza inflorescenţei, alcătuite dintr-un perigon 5-fidat şi numeroase stamine ramificate arborescent, fiecare ramificaţie terminându-se cu o jumătate de anteră. Florile femele sunt aşezate în vârful inflorescenţei fiind alcătuite dintr-un perigon 3-5 fidat şi un gineceu tricarpelar continuat cu un stil scurt terminat cu trei stigmate bifidate, roşiatice.

Fructul este o capsulă, ghimpoasă, triloculară, valvicid-septicidă care conţine 3 seminţe oleaginoase. Seminţele au tegumentul pestriţ (marmorate) şi prezintă caruncul.

Este cultivat ca specie oleaginoasă şi ornamentală.

Seminţele de ricin (*Ricini semen*) au un conţinut ridicat de ulei (*Oleum Ricini*) cu proprietăţi purgative, chiar foarte toxice până la fatale datorită alcaloidului ricinina şi toxalbuminei ricina .

Uleiul are utilităţi industriale şi tehnice, fiind folosit la ungerea motoarelor, tăbăcitul pieilor etc.

6.3.4.1.18.2. Familia Buxaceae

Buxus sempervirens – Cimişir (fig.401)

Arbore sau arbust sempervirescent originar din nordul Africii, vestul Asiei, sudul Europei înalt de 5-10 m, dar frecvent rămâne sub formă de arbust.

Tulpina ramificată, cu lemn dens, omogen, coroana deasă.

Lujeri tetramuchiaţi, verzi, glabri. Frunze simple pieloase, opuse, persistente eliptice sau ovate, cu vârful obtuz sau emarginat, cu marginea întreagă, pe faţă verzi-închis lucitoare, pe dos verzi-gălbui. Flori mici albicioase, actinomorfe, unisexuate-monoice tetramere, dispuse în glomerule alcătuite dintr-o floare femelă înconjurată de mai multe flori mascule.

Fig.400 - Ricinus communis: 1) planta cu frunze si inflorescente; 2) ramura cu flori femeiesti si flori barbatesti; 3) floare femeiasca; 4) floare barbateasca.

Flori mascule alcătuite din periantul cu 4 tepale, androceul cu 4 stamine. Floarea femelă are periantul constituit din 6 tepale, gineceul tricarpelar sincarp superior cu trei loje fiecare cu câte două ovule se termină în vârf cu trei stile. Înfloreşte în aprilie-mai. Fruct capsulă globuloasă, cu trei valve, fiecare cu câte 2 seminţe negre.

Areal în sudul Europei, vestul Asiei, nordul Africii. La noi cultivat ca specie ornamentală în parcuri, grădini, cimitire, în garduri vii printre blocuri, având frunzele persistente, iar coroana se poate modela uşor în forme geometrice variate prin tundere. Este o specie de semiumbră rezistentă la ger şi îngheţuri, nepretenţioasă faţă de sol, rezistentă la poluare. Creşte foarte încet, fructifică foarte rar, longevitate foarte mare. Se înmulţeşte uşor pe

cale vegetativă prin butaşi, despărţirea tufelor, marcote. Prezintă mai multe varietăţi de cultură: *Pendula*, *Prostrata*, *Pyramidalis*.

Din lemn se confecţionează instrumente muzicale de suflat, se sculptează şi se lustruieşte uşor.

Frunzele şi lemnul au un conţinut ridicat de alcaloizi, **buxină, buxenină,** fiind utilizate în medicina populară în boli de piele, reumatism deşi buxina este toxică.

S-a constatat că alcaloizii au o puternică acţiune citostatică motiv pentru care se studiază în prezent posibilitatea introducerii şi utilizării lor în tratarea cancerului.

b) Subclasa. Dilleniidae

6.3.4.1.19. Ordinul Dilleniales

6.3.4.1.19.1.Familia Paeoniaceae

Paeonia officinalis – Bujorul de grădină (fig.402)

Plantă erbacee perenă cu rădăcini tuberizate, tulpinile cu aspect de tufă, neramificate, înalte de 30-60 cm, cu frunze de 2-3 ori penat-sectate, cu foliolele îngust lanceolate, pe margini întregi sau lobate.

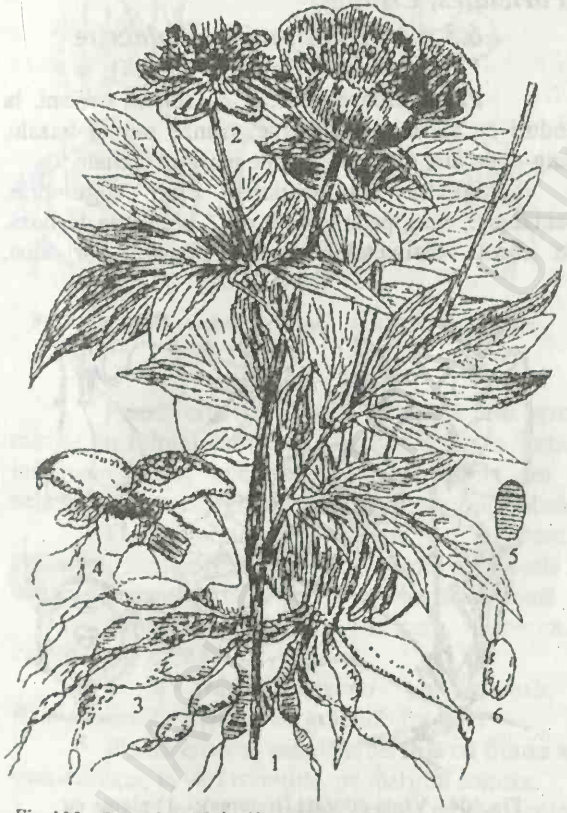


Fig.402 - Paeonia officinalis: 1) ramura cu frunze si flori; 2) o floare dupa polenizare, in care se observa formarea foliculelor; 3) radacini tuberizate; 4) doua folicule in faza de deschidere; 5,6) seminte.

Flori actinomorfe, bisexuate, pentamere, solitare, mari, învolte cu numeroase petale de culoare roşie, roză sau albă, cele interne provenind din stamine metamorfozate. Androceul polimer, gineceul superior format din câteva carpele libere, în ovare cu numeroase ovule dispuse biserial.

Fructul polifoliculă semi-cărnoasă cu numeroase seminţe catifelat pubescente prevăzute cu aril. Este cultivată ca specie ornamentală.

6.3.4.1.20. Ordinul Theales (Guttiferales)

6.3.4.1.20.1. Familia Hypericaceae

Hypericum perforatum – Sunătoare, Pojarniţă (fig.403)

Plantă erbacee perenă cu rizom scurt lemnos de pe care pornesc numeroase rădăcini adventive, cu tulpina cilindrică.

Frunze întregi, opuse, punctat transparente, flori pentamere galbene

aurii dispuse în cime corimbiforme în vârful tulpinii. Androceul polimer (triadelf, poliadelf). Gineceul 3-5 carpelar, sincarp, superior. Fruct capsulă.

Părţile sale aeriene (*Hyperici herba*) conţin uleiuri volatile, taninuri, acid ascorbic, nicotinic, valerianic, pigmentul roşu hipercina. Acestea dau un miros caracteristic balsamic, gust aromatic-amar, astringent. Este utilizată ca plantă medicinală în afecţiunile hepato-biliare, (insucifienţă hepatică, hepatite cronice, dischinezie biliară), hiperaciditate, ulcer gastric, gastrite hiperacide, enterocolite, colite cronice, boli nervoase, nevroze, insomnii, tulburări de vorbire.

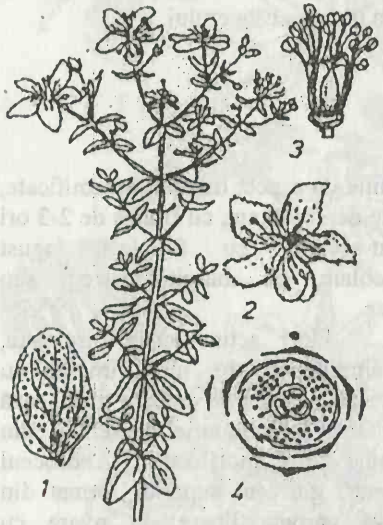


Fig.403 - Hypericum perforatum: 1) frunza; 2) floare; 3) androceu si gineceu; 4) diagrama florala.

În uz extern, abcese dentare, răni deschise, arsuri, eczeme.

Este o specie oligotrofă xeromezofilă-mezofilă răspândită prin pajişti şi tufărişuri de la câmpie până în etajul montan.

6.3.4.1.21. Ordinul Violales (Parietales, Cistales)

6.3.4.1.21.1. Familia Violaceae

Viola odorata – Toporaşi (fig.404)

Plantă erbacee perenă cu stoloni aerieni, la noduri cu rădăcini adventive, frunze numai bazale, lung-peţiolate, ovat-cordate, pe margini crenate.

Stipele triunghiulare. Flori zigomorfe, pentamere, lung pedunculate cu 2 bracteole la bază, cu corola dialipetală violetă, albastră, rar albă, odorantă, cu petala anterioară (cea mai mare) prelungită cu un pinten în care pătrunde anterele celor 2 stamine cu glande nectarifere la bază.

Staminele în număr de 5 converg formând un inel în jurul stilului. Gineceul tricarpelar, sincarp, superior, unilocular cu numeroase ovule aşezate parietal. Stilul scurt cu stigmatul îndoit în formă de cârlig ca o adaptare pentru polenizarea entomofilă. Fruct capsulă sferică trimuchiată sau hexagonală.

Specie eutrofă, mezofilă, nitrofilă, atlantico-mediteraneană, răspândită prin tufişuri, margini de pădure, poieni, livezi, pe lângă ape, dar şi

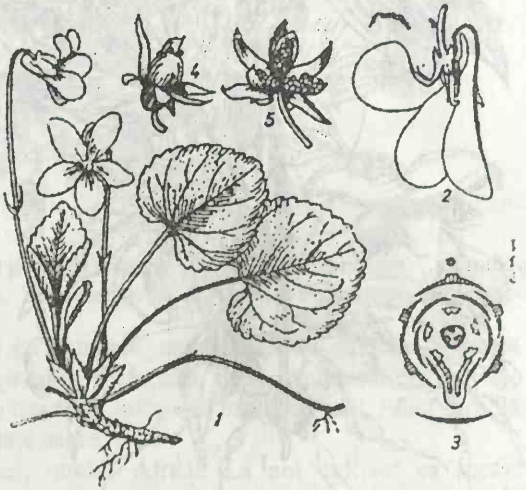


Fig.404 - Viola odorata (toporas): 1) planta cu frunze si flori; 2) sectiune longitudinala prin floare; 3) diagrama florala; 4) fruct (capsula); 5) fruct deschis.

cultivată ornamental în spații verzi.

Viola reichenbachiana (= *V. sylvestris*) – Colțunii popii, Toporași (fig.405). Plantă erbacee perenă cu tulpini ascendente sau drepte, frunze lat-ovate până la rotund-cordate, cu flori purpuriu-violete, la bază colorate mai închis cu dungi liliachii.

Specie de umbră-semiumbră, euritrofă, mezofilă, răspândită prin păduri de la câmpie până la limita superioară a etajului fagului.

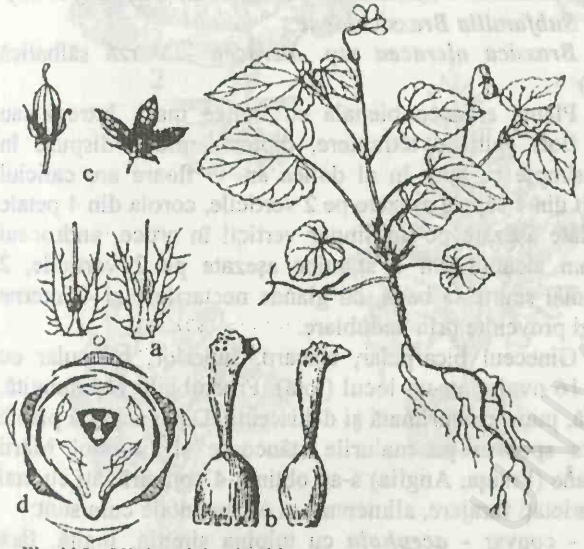


Fig.405 - Viola reichenbachiana: a) stipele; b) stigmate; c) fruct; d) diagrama florala.

Viola arvensis – Viorele de ogoare, Panseluțe de ogoare (fig.406)

Fig.406 - Viola arvensis: a) fruct; b) samanta; c) plantula.

Plantă erbacee anuală ce crește prin semănături, miriște cu tulpini ascendente ramificate de la bază, frunze inferioare ovate, cele mijlocii alungit-ovate sau eliptice, cele superioare alungit lanceolate, pe margini crenate.

Flori mici lung pedunculate, cu două bracteole pe peduncul, zigomorfe, pentamere, corola dialipetală galbenă uneori de nuanță violetă, petala inferioară pintenată.

Gineceul tricarpelar, sincarp, superior. Fruct capsulă valvicidă (trivalvată).

Viola tricolor-maxima (=*V.hortensis, V. x Wittrockiana)* – Pansele de grădină (fig.407)

Plantă erbacee anuală hibernală cu frunze stipelate, ovat-cordate, la vârf rotunjite, pe margini crenate.

Flori mari cu petalele neegale uniform colorate în galben, violet sau mozaicat colorate. Înflorește în tot timpul anului.Cultivată prin parcuri în numeroase cultivaruri.

Părţile aeriene (*Viola herba tricoloris*, *Viola herba arvensis*) conţin mucilagii, saponozide, săruri minerale, principii active, ceea ce favorizează eliminarea produşilor toxici de metabolism pe cale intestinală, renală, sudorală. De asemenea aceste plante au acţiune expectorantă, antialergice uşor laxativă şi cicatrizantă în dermatoze.

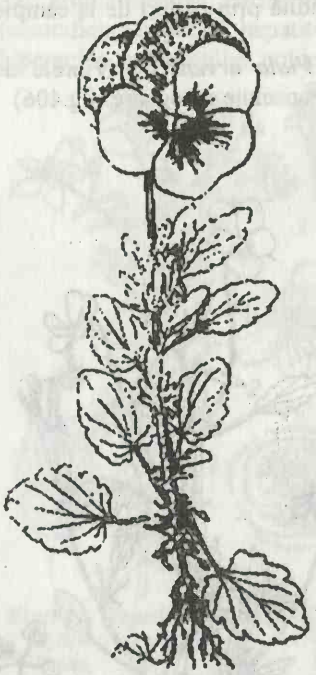


Fig.407 - Viola x wittrockiana (V. tricolor- maxima)

6.3.4.1.22. Ordinul Capparales (Rhoeadales)

6.3.4.1.22.1. Familia Brassicaceae (Cruciferae)

Subfamilia Brassicoideae

Brassica oleracea ssp. *oleracea* - Varză sălbatică (fig.408)

Plantă erbacee bienală cu frunze mari, întregi sau sectate, flori galbene tetramere, diplochlamidee dispuse în raceme simple ce apar în al doilea an. O floare are caliciul constituit din 4 sepale aşezate pe 2 verticile, corola din 4 petale unguiculate aşezate pe un singur verticil în cruce, androceul tetradinam alcătuit din 6 stamine aşezate pe 2 verticile, 2 externe mai scurte la bază, cu glande nectarifere şi 4 interne mai lungi provenite prin dedublare.

Gineceul bicarpelar, sincarp, superior, bilocular cu câte 8 - 16 ovule într-un locul (lojă). Fructul silicvă, alungită, cilindrică, puţin comprimată şi dehiscentă. De la această plantă ce creşte spontan pe malurile stâncoase şi litoralul Mării Mediterane (Franţa, Anglia) s-au obţinut 4 convarietăţi cu mai multe varietăţi furajere, alimentare şi ornamentale cum sunt:

- convar - *acephala* cu tulpina simplă, înaltă, fără muguri îngroşaţi terminali sau laterali, iar frunzele nu se învelesc;

- var. *acephala* (varza furajeră), var. *sabellica* (varza pentru frunze), var. *medullosa* (varza pentru cocean), var. *palmifolia* (varza ornamentală);

- convar. *gemmifera* (varza de Bruxelles) cu mugurii axilari ai tulpinei îngroşaţi formând verzişoare;

- convar. *capitata* (varza pentru căpăţână). În primul an formează o tulpină scurtă ce se termină cu un mugure terminal, îngroşat, mare (căpăţână de varză) folosită în alimentaţia omului;

- var. *capitata* f. *alba* (varza cu căpăţâna albă), var. *capitata* f. *rubra* (varza cu căpăţâna roşie), var. *sabauda* (*Brassica oleracea* ssp. *bulata*) – varza creaţă;

- convar. *botrytis* (*Brassica cretica* convar. *botrytis*) cu ramificaţiile inflorescenţei îngroşate, cărnoase şi albicioase: var. – *botrytis* (conopida) cu căpăţâna mare, albă, densă, semirotundă provenită din inflorescenţa sterilă şi metamorfozată, var. *italica* (brocoli) cu ramificaţiile inflorescenţei metamorfozate, cărnoase, laxe, parţial libere;

- convar. *gongylodes* (*Brassica rupestris* convar. *gongylodes*) – gulia cu baza tulpinii cuprinzând mai multe noduri şi internoduri, globulos tuberizată.

Fig.408 - Brassica oleracea cu infrataxonii: 1) Brassica oleracea ssp. oleracea (varza salbatica); 2) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. capitata var. capitata (varza cu capatana); 3) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. capitata var. sabauda (varza creata); 4) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. gemmifera (varza de Bruxelles); 5) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. acephala var. acephala (varza furajera); 6) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. gongylodes (gulia); 7) Brassica oleracea ssp. oleracea convar. botrytis var. botrytis (conopida).

Sinapis alba – Muştarul alb (fig.409)

Plantă erbacee anuală, în întregime păroasă, cu tulpina ramificată, frunze lirat – penat – sectate, flori galbene dispuse în raceme dense, silicva hirsută lung rostrată. Seminţe alb-gălbui până la cenuşiu-gălbui. Se cultivă pentru seminţele sale din care se extrage un ulei cu importanţă tehnică şi alimentară.

Din turtele de muştar se obţine făina de muştar utilizată la prepararea muştarului condimentar (muştar englezesc). Are şi importanţă medicinală (*Sinapis albae semen*) seminţele datorită mucilagiilor pe care le conţin sunt folosite ca remediu laxativ în constipaţii.

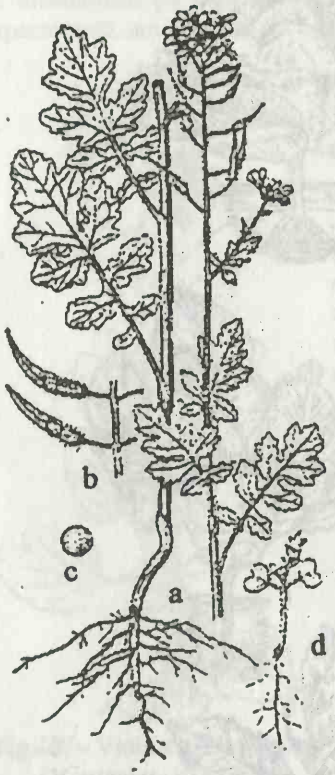


Fig.409 - Sinapis alba: a) planta cu frunze lirat-penat sectate si flori dispuse in raceme; b) fruct silicva lung rostrata; c) samanta alb- galbuie; d) plantula.

Buruiană anuală ce apare în culturile de primăvară, cereale păioase mai rar prăşitoare. Tulpina înaltă până la 1 m, bogat ramificată. Frunzele bazale lirat-sectate, cele mijlocii şi superioare neuniform divizate. Florile galbene scurt pedicelate. Fruct silicvă lung-rostrată. Produce 3000-5000 seminţe, care îşi păstrează proprietatea de germinaţie 10-30 ani. Cosumată în epoca înfloririi produce intoxicări digestive la cai.

Sinapis arvensis – Muştar sălbatic (fig.410)

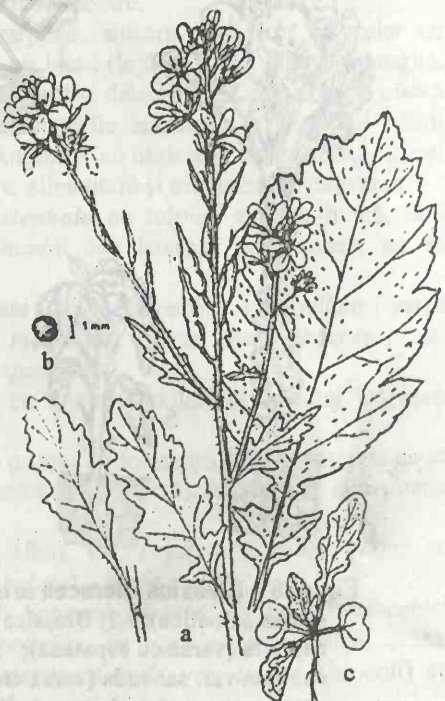


Fig.410 - Sinapis arvensis: a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) samanta; c) plantula.

Alliaria petiolata (= *A. officinalis*) – Usturoiţă (fig.411)

Plantă erbacee bienală sau perenă cu tulpina erectă, robustă, înaltă de 20-80 cm, frunze bazale cordat-reniforme, cele tulpinale triunghiular - ovate pe margini sinuat-dințate, pe dos moi pubescente.

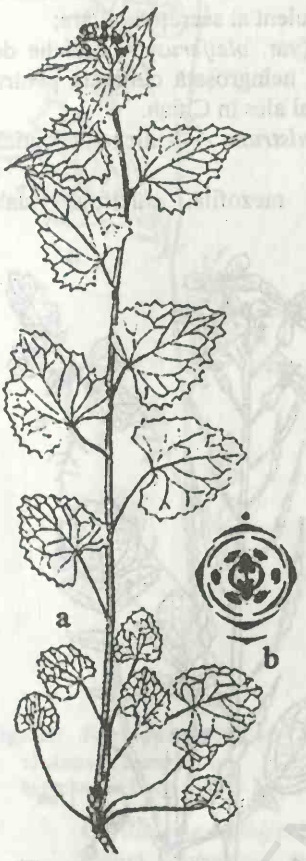


Fig.411 - Alliaria petiolata (A. officinalis): a) planta cu frunze si flori; b) diagrama florala.

Flori albe dispuse în 1-3 raceme. Fruct silicvă lung-liniară, tetramuchiată. Planta strivită emană un miros de usturoi datorită sulfocianatului de alil.

Este folosită drept condiment în locul usturoiului, iar semințele pisate pot fi utilizate drept cataplasme cu efect asemănător semințelor de muștar negru. Usturoița este o specie de semiumbră, mezofilă, indicatoare de soluri eutrofe-nitrofile (bogate în azot accesibil), răspândită în buruienișuri, tăieturi de pădure, margini de pădure, luminișuri, adesea în locuri de staționare a vânatului de la câmpie până în subetajul fagului.

Mathiola incana – Micsandre (fig.412)
Plantă erbacee suriu pubescentă cu frunzele lanceolate sau invers-ovate, pe margini întregi. Flori relativ mari, albe, roze, violete sau purpurii grupate în raceme. Fruct silicvă, cilin-dric, păroasă. Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini și spații verzi.

Fig.412 - Matthiola incana.

b)Subfamilia Raphanoideae

Raphanus sativus – Ridichea cultivată (fig.413)

- convar. ***sativus*** (var. *radicula*) – Ridiche de lună. Plantă cu partea superioară a rădăcinii și axa hipocotilă tuberizată, comestibilă, bogată în vitamine. Tulpina aeriană, erectă, ramificată, fistuloasă cu frunzele inferioare lung pețiolate lirat-penat-sectate, cele superioare scurt pețiolate, lanceolate. Flori albe sau violete dispuse în raceme simple. Fructul o silicvă lomentiformă, transversal articulată cu partea bazală spongioasă, cu rostrul spongios, articulat ce poartă semințele;

B.C.U. „M. EMINESCU" IAȘI
BIOLOGIE

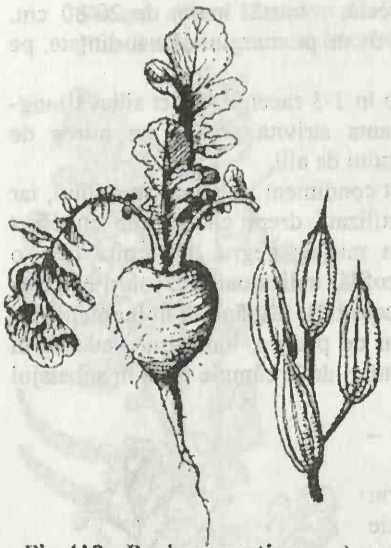


Fig.413 - Raphanus sativus: a) axa hipocotila tuberizata; b) fructe.

- convar. ***niger*** (var. *niger*) – Ridichea de iarnă, cu rădăcina şi hipocotilul tuberizat,. Cultivată ca plantă alimentară dar şi medicinală, ca antiscorbutică, expectorant, diuretică, stimulent al secreţiei biliare;

- convar. ***oleifer*** (var. *oleiferus*) – Ridiche de ulei. Are rădăcina subţire, neîngroşată cultivată pentru seminţele bogate în ulei, mai ales în China.

Raphanus raphanistrum – Ridiche sălbatică (fig.414)

Buruiană anuală, mezofilă, calcifugă, slab moderat – acidă, răspândită prin culturi de cereale păioase şi prăşitoare. Frunzele inferioare şi mijlocii peţiolate, lirat-sectate sau fidate, cele superioare sesile, nedivizate, lanceolate, pe margini dinţate. Florile palid galbene sau alburii cu nervaţiunea petalelor violetă. Fructul o silicvă lomentiformă, subţire, lung rostrată

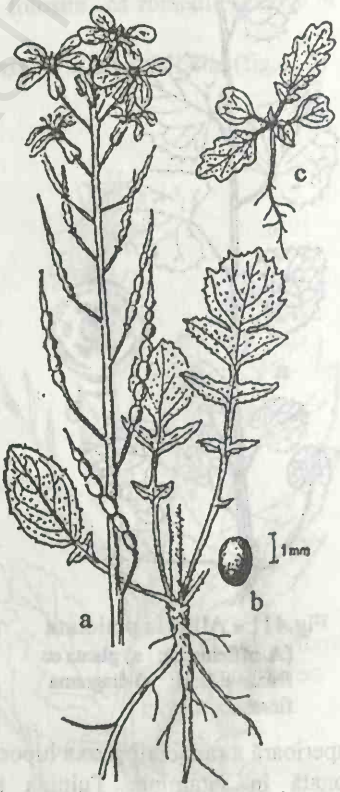


Fig.414 - Raphanus raphanistrum: a) planta cu frunze lirat-sectate, flori tetramere si fructe silicve lomentiforme; b) samanta; c) plantula.

c) *Sufamilia Rorippoideae*

Rorippa sylvestris – Boghiţă (fig.415)

- ssp. ***sylvestris*** – plantă erbacee perenă cu tulpina ascendentă, toate frunzele penat-sectate pe margini dinţate sau lobate, flori galbene aurii, silicule liniar-elipsoidale pedicelate.

Creşte prin locuri umede, pajişti, zăvoaie, malul apelor.

- ssp. ***kerneri*** – plantă erbacee perenă cu frunzele inferioare penat-sectate dar cu segmentele întregi, cele mijlocii şi superioare liniar-lanceolate, întregi. Fructul siliculă lanceolat – elipsoidală.

Creşte prin pajişti umede sărăturate din lunci şi zăvoaie.

Armoracia rusticana – Hrean (fig.416)

Plantă erbacee perenă cu rădăcina groasă, cilindrică, albă, cărnoasă, tulpina fistuloasă, înaltă până la 1m. Frunzele bazale lung peţiolate cu limbul nedivizat,

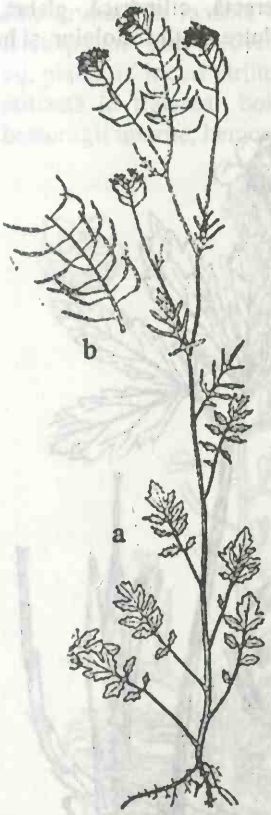


Fig.415 - Rorippa sylvestris:
a) planta cu frunze si flori;
b) ramura cu fructe silicule.

alungit-ovate, lungi de 20-50 cm, pe margini crenate, cele mijlocii şi superioare sesile, lanceolate, pe margini serate, sau uneori se întâlnesc şi frunze tulpinale inferioare pectinat-penat-fidate. Flori albe dispuse în raceme paniculiforme.

Fructul siliculă globuloasă lung pedunculată.

Hreanul este cultivat prin grădini dar creşte şi spontan prin semănături. Rădăcina se foloseşte drept condiment cu acţiune antiscorbutică, are un gust arzător, conţinând mult senevol.

Fig.416 - Armoracia rusticana (hrean): a) planta cu radacina tuberizata, frunze si flori; b) frunza (detaliu).

Cardamine bulbifera – Colţişor (fig.417)

Plantă erbacee perenă cu rizomul cilindric, lung, alb, tulpina ascendentă sau erectă, frunze alterne imparipenat-compuse, cele mijlocii şi superioare cu bulbili axilari negri-violacei. Flori violete sau violete-alburii dipuse în inflorescenţe racemoase corimbiforme.

Fruct siliculă liniar-lanceolată lată, turtită, lung-rostrată.

Specie de semiumbră mezofilă, mezotrofă-eutrofă, indicatoare de sol cu humus de tip mull, răspândită prin păduri din regiunea de câmpie până în cea montană.

Cardamine glanduligera – Breabăn, Colţişor, Creasta cocoşului (fig.418)

Plantă erbacee perenă cu rizomul noduros, alb, tulpina erectă, cilindrică, glabră, neramificată, frunze trifoliate cu foliole sesile, cu glande între foliole, între dinţii foliolelor, şi în vârful dinţilor, dispuse în verticile de câte 3.

Flori mari violet-purpurii grupate în raceme corimbiforme.

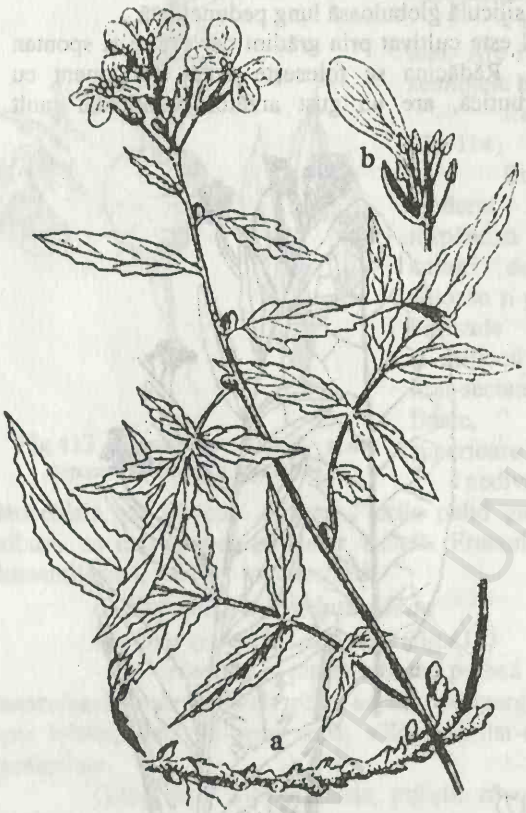


Fig.417 - Cardamine bulbifera (coltisor): a) rizom, ramura florifera cu bulbili, frunze si flori; b) sectiune longitudinala prin floare.

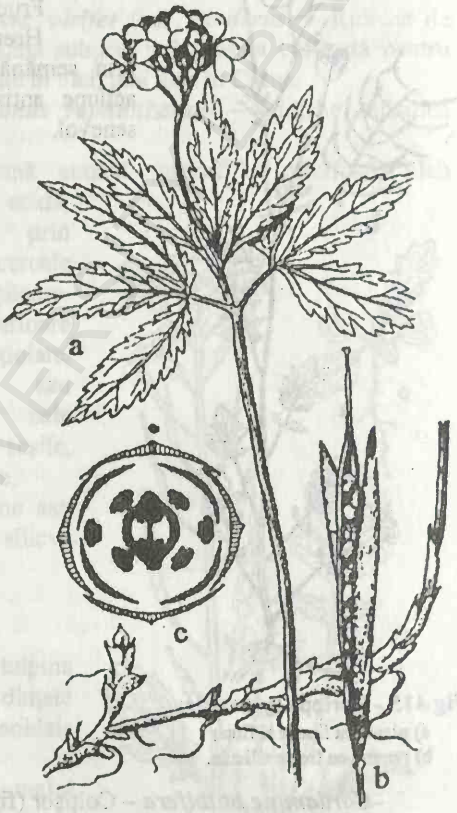


Fig.418 - Cardamine glanduligera: a) ramura florifera; b) fruct silicula deschisa c) diagrama florala.

Fructe, silicule erecte lung pedicelat.

Specie de semiumbră-umbră, mezofilă-mezohigrofilă, mezotrofă, indicatoare de soluri humifere, endemism carpatic.

Este răspândită în făgetele montane şi în amestecuri de fag cu răşinoase.

d) *Subfamilia Thlaspioideae*

Capsella bursa – pastoris – Traista ciobanului (fig.419) Plantă erbacee anuală sau hibernantă cu frunzele bazale dispuse în rozetă simple, lanceolat-eliptice sau runcinat fidate, sectate, cele tulpinale întregi sau dinţate, sagitate, pe ambele feţe stelat pubescente. Florile sunt

albe grupate în raceme erecte, fructele silicule obcordate triunghiulare turtite lateral, glabre, multisperme. Este frecvent întâlnită prin locuri ruderale sau cultivate, grădini, ogoare, pârloage, vii, plantații, locuri târlite, de la câmpie până în etajul subalpin. Este o veche plantă medicinală utilizată în tratarea bolilor: angină pectorală, insuficiență cardiacă, hipertensiune arterială, hemoragii interne, hemoragii uterine, hemofilie, dureri de stomac, litiază renală, ateroscleroză.

Thlaspi arvense – Punguliță (fig.420)

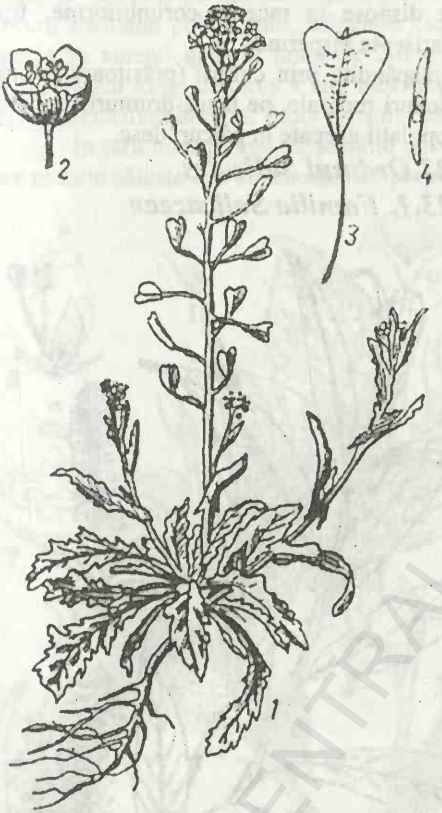


Fig.419 - Capsella bursa-pastoris: 1) planta; 2) floare; 3) silicula; 4) silicula sectionata transversal.

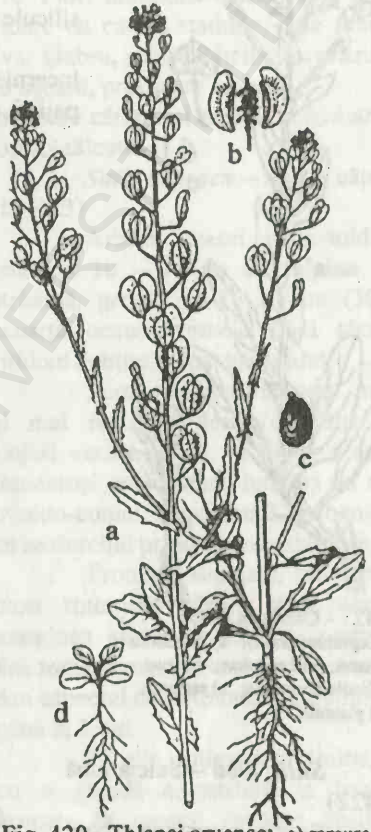


Fig. 420 - Thlapsi arvense: a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) fruct silicula; c) samanta; d) plantula.

Plantă erbacee anuală cu frunzele inferioare peţiolate, cele mijlocii şi superioare sesile, sagitat-amplexicaule, alungit-ovate, alungit-lanceolate cu marginea pronunţat dinţată. Flori albe dispuse în raceme dense. Fructe silicule lat-eliptice, comprimate şi aripate, seminţe mici şi negre. Este o buruiană cu gust şi miros de usturoi, frecvent răspândită prin culturi, grădini, pajişti, pârloage, ogoare, locuri ruderale.

Cardaria draba (*Lepidium draba*) – Urda vacii (fig.421)

Plantă erbacee perenă cu tulpini solitare sau numeroase scurt pubescente, dens foliate la vârf ramificate.

Frunzele verzi-cenuşii, cele bazale sinuat-lirate, cele, mijlocii şi superioare eliptice sau ovat-lanceolate, amplexicaule pe margini sinuat dinţate.

Flori albe dispuse în raceme corimbiforme, fructe silicule obcordate latisepte bisperme.

Buruiană răspândită prin culturi (prăşitoare, păioase, lucerniere, livezi) locuri ruderale, pe lângă drumuri, prin curţi, pajişti, de obicei populaţii grupate în pâlcuri dese.

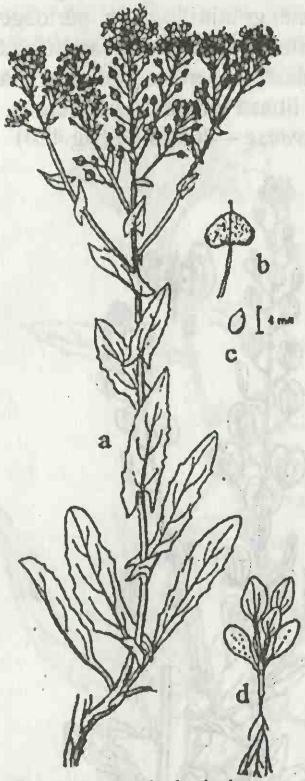


Fig.421 - Cardaria draba (Lepidium draba): a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) fruct silicula obcordata; c) samanta; d) plantula.

6.3.4.1.23.Ordinul Salicales

6.3.4.1.23.1. Familia Salicaceae

Salix alba – Salcia albă (fig.422)

Specie autohtonă,arbore de mărimea a II-a, înalt de 10-15 m rareori atinge înălţimea de 25 m, cu tulpina sinuoasă, defectuoasă de la vârste mici scorburoasă. Scoarţa cenuşie-verzuie, ritidom cenuşiu adânc crăpat, lemn moale cu duramen brun-roşcat puţin durabil.

Fig.422 - Salix alba: a) lujer cu muguri; b) lujer cu frunze, amenti femeli si capsule deschise; c) ament mascul deschis; d) floare mascula; e) floare femela; f) capsula deschisa.

Coroana neregulată sau globuloasă şi rară.

Lujeri subţiri, flexibili, verzi gălbui sau bruni în tinereţe, alb-mătăsoşi – pubescenţi, mai târziu numai la vârf slab sericeu pubescenţi. Mugurii alungiţi, gălbui-roşcaţi stau lipiţi de lujer. Frunzele lanceolate, lungi de 4-10 cm, late de 1-2 cm, cu vârful acuminat şi marginile fin serate, la început pe ambele feţe argintiu-mătăsos, pubescente, ulterior numai pe dos sau pe nervura mediană pubescente. Stipelele cad de timpuriu. Flori unisexuat-dioice, cele mascule dispuse în amenti galbeni lungi de 2-6 cm, fiecare floare cu câte 2 stamine, cele femele în amenti verzui lungi de circa 4 cm, alcătuite dintr-un ovar glabru, scurt pedicilat, prevăzut cu o glandă nectariferă la bază. Fruct capsulă, sămânţa foarte uşoară, prevăzută cu peri.

În ţara noastră este răspândită peste tot, în luncile de câmpie şi deal formând arborete pure numite sălcete sau de amestec cu plopii numite plopişo-sălcete.

Fig.423 - Salix capraea: 1) ramura cu frunze; 2) ramura cu amenti barbatesti; 3) ramura cu amenti femeiesti; 4) floare barbateasca; 5) floare femeiasca; 6) diagrama florii barbatesti; 7) diagrama florii femeiesti; 8) floare femeiasca in sectiune longitudinala; 9) fruct deschis; 10) samanta

Salix capraea – Salcie căprească (fig.423)

Arbust uneori arbustoid înalt până la 10 – 15 m, cu tulpina uneori strâmbă, groasă de 15-20 cm (30 cm), scoarţa cenuşie-verzuie, mai târziu cu ritidom subţire,crăpat neregulat.

Lemn roşiatic, mai greu, mai tare şi mai rezistent decât celelalte sălcii. Lujeri verzui-gălbui, la început cenuşiu-tomentoşi apoi glabri, lucitori cu muguri ovoido-conici, comprimaţi, galben-roşcaţi ce se deschid primăvara de timpuriu.

Frunzele stipelate, lat eliptice cu baza rotunjită, vârful scurt acuminat, marginea sinuat-dinţată sau crenată, pe dos tomentoase, nervuri proeminente care dau aspectul de limb încreţit, peţiolul lung până la 2 cm.

Florile unisexuate-dioice, nude cu o glandă nectariferă la bază sunt grupate în amenţi aproape sesili, cele mascule au androceul format din două stamine aşezate la axila unei bractee (scvame) lanceolată pubescentă; cele femele sunt reprezentate de un gineceu (ovar) bicarpelar, sincarp, lung pedicelat, cenuşiu pubescent cu stilul scurt şi stigmatul bifurcat. Fructul este o capsulă ce se deschide prin două valve eliberând seminţe prevăzute cu câte un smoc de peri lungi (egrete de peri lungi).

Areal eurasiatic foarte întins. La noi creşte spontan în regiunea de deal şi de munte (subetajul fagului şi al pădurilor de amestec cu fagul) în luminişuri, margini de păduri, dar mai ales în parchete, plantaţii tinere, devenind invadantă, copleşitoare împreună cu plopul tremurător şi mesteacănul.

Este o specie de lumină, cu caracter de specie pionieră ocupând în timp scurt tăieturile de pădure şi parchetele în curs de regenerare. Suportă bine asprimile climatului temperat,gerurile şi îngheţurile, având o mare amplitudine edafică dar pretinde un regim hidric normal (cu suficientă umiditate), asemănându-se în această privinţă cu plopul tremurător.

Salix babylonica – Salcie pletoasă (fig.424)

Este originară din Asia, mai răspândită în China, foarte adaptabilă la condiţiile climatului temperat continental european.

Arbore înalt până la 15 m, cu lujerii foarte lungi, subţiri, pendenţi, lucitori, gălbui, glabri. Mugurii alungiţi, gălbui, uneoi bruni-negricioşi.

Frunzele îngust-lanceolate, lungi de 8 -16 cm, glabre, pe dos verzi-cenuşii cu vârful lung, drept sau oblic acuminat.

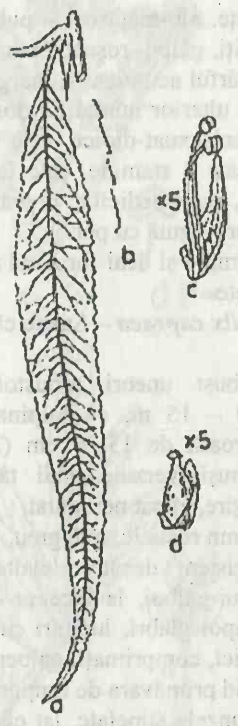


Fig.424 - *Salix babylonica*:
a) frunza; b) margine de frunza (detaliu); c) floare mascula; d) floare femela.

Amenţii masculi cu două stamine, amenţii femeli cu ovar sesil, sau aproape sesil, glabru. Este un arbore ornamental având coroană largă, globuloasă, ramurile pendente, lujerii galbeni, frunzele bicolore, cultivat în spaţiile verzi, pe lângă lacuri, bălţi etc.

Populus tremula – Plop tremurător (fig.425)

Arbore de mărimea a II-a, înalt până la 25 m, cu rădăcina superficială bogată în ramificaţii subţiri, mult

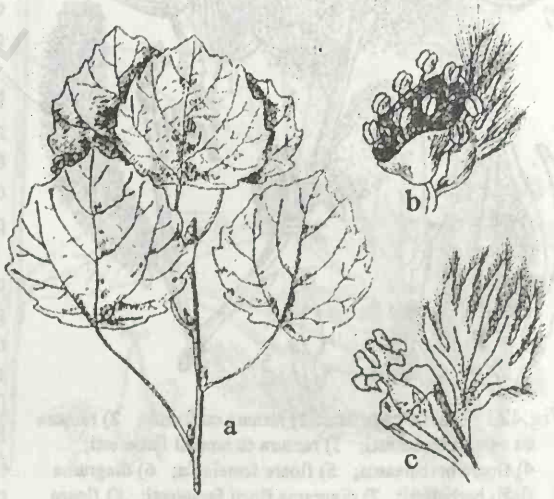


Fig.425 - Populus tremula (plop tremurator):
a) ramura cu frunze circularorbiculare; b) floare mascula; c) floare femela.

întinse lateral şi care drajonează puternic.

Tulpina dreaptă, bine elagată cu scoarţa netedă, albicios-verzuie şi numai la vârste mari formează un ritidom gros negricios, crăpat cu solzi poligonali la bază. Lemnul alb-cenuşiu, uşor, moale, elastic şi relativ omogen este folosit ca materie primă pentru obţinerea celulozei, chibriturilor, PAL, PFL, cherestea, şindrilă, obiecte de uz casnic etc.

Coroana ovoidală sau larg-cilindrică este rară fiind alcătuită din puţine ramuri groase. Lujerii sunt rotunzi, obişnuit glabri, mai rar păroşi, bruni-roşcaţi, lucitori cu muguri mari ovoid-conici, bruni-roşcaţi, cu vârful ascuţit, apropiaţi de lujer.

Frunzele dimorfe – cele de pe lujeri sunt subrotunde – circularorbicular sau lat ovate, mari de 4-8 cm, cu vârful rotunjit sau acut, cu baza trunchiată, rotunjită sau slab cordată, pe margini inegal sinuat-crenate, pe ambele feţe glabre (în tinereţe mătăsos pubescente), au peţiolul lung, turtit, care permite mişcarea frunzei la orice adiere de vânt.

Frunzele de pe lăstari sunt mari de până la 15 cm lungime, cordiforme sau ovat-triunghiulare, pubescente pe dos, mai scurt peţiolate.

Florile unisexuat-dioice sunt dispuse în amenţi lungi de 8-10 cm, foarte păroşi, cu scvame laciniate şi lung ciliate. Florile femele cu ovarul îngroşat la bază de forma unui cornet sunt bicarpelare cu 2-4 stigmate, cele mascule prezintă 4-30 de stamine cu anterele roşii aşezate pe un disc nectarifer în formă de cupă care nu secretă nectar, fiind considerat un rest de periant.

Fructele-capsule cu 2-4 valve se maturizează la sfârşitul lunii mai, când se deschid punând în libertate seminţele mici prevăzute cu egrete de peri, care ajută la împrăştiere imediat , la mari distanţe cu ajutorul vântului.

Are un areal geografic foarte întins, cuprinzând zona temeperată şi boreală din Europa şi Asia. În ţara noastră este o specie prin excelenţă de dealuri, coborând la câmpie în regiuni mai umede (Banat, Muntenia), urcă până în zona montană, în molidişuri, la circa 1400-1600 m altitudine, diseminat sub formă de pâlcuri sau formând arborete derivate, care înlocuiesc speciile natural-fundamentale.

Se instalează foarte uşor şi abundent în parchetele tăiate ras, în pădurile rărite, poieni, sau alte suprafeţe lipsite dintr-un motiv sau altul (suprafeţe incendiate) de vegetaţie forestieră, fiind un pionier al pădurii. Invadează culturile şi regenerările tinere. Este o specie de lumină care vegetează foarte bine pe soluri relativ bogate în substanţe nutritive, cu umiditate moderată, dar şi pe cele sărace, acide sau sărături oase. Rezistă la ger şi îngheţ, nu suportă apa stagnantă. Se înmulţeşte uşor prin sămânţă (putere germinativă ridicată), pe cale vegetativă drajonând foarte activ, lăstăreşte însă ceva mai slab, însuşiri biologice care îl încadrează ca fiind una dintre cele mai reprezentative specii pioniere din pădurile de la noi.

Creşterile din tinereţe sunt foarte active şi se menţin până la vârsta de 50-60 de ani când poate produce circa $10m^3$/an/ha, în staţiunile cu optimum ecologic. Este puţin longeviv (80-100 ani), nerezistent la putregai.

Populus nigra – Plopul negru (fig.426)

Arbore de mărimea I, înalt până la 35 m, cu tulpina peste 1 m diametru, dreaptă, adesea cu gâlme (umflături provocate de aglomerarea mugurilor dorminzi), cu ritidomul ce se formează de timpuriu, negricios, adânc brăzdat, cu multă plută. Coroana este rară, asimetrică (cu excepţia varietăţii *pyramidalis*, care are o coroană strânsă, columnară de formă piramidală, constituită adeseori din ramuri viguroase.

Lujerii sunt rotunzi, glabri, galbeni-verzui. Mugurii sunt mari de 1-2 cm lungime, conici, galbeni-verzui, vâscoşi, aromatici, apropiaţi de lujer, dar cu vârful uşor recurbat spre exterior.

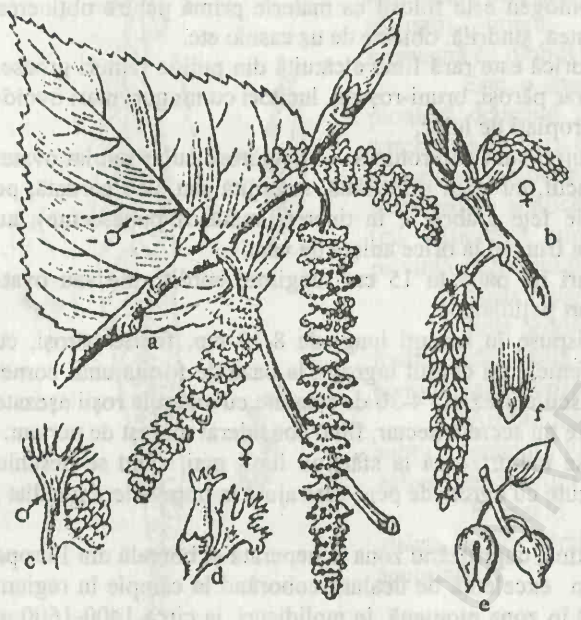


Fig.426 - Populus nigra: a) ramura cu inflorescente barbatesti; b) inflorescente femeiesti; c si d) flori barbatesti si femeiesti in axila bracteelor; e) fructe; f) samanta.

Frunzele lung peţiolate de formă deltoidă sau rombic-ovate sunt mari 5-10 cm, cu vârful acuminat, la bază cuneate, pe margini mărunt serat-crenate, de culoare verde-palidă, pe dos glabre. Frunzele de pe brachiblaste sunt ceva mai mici.

Flori unisexuat-dioice, dispuse în amenţi de 4-6 cm cele mascule şi 10-15 cm lungime cele femele. Scvamele sunt mici, laciniate, glabre, de timpuriu căzătoare. Fructe capsule lungi de 7-9 cm, bivalve, drepte, evident pedicelate, ce conţin seminţe mici prevăzute cu peri.

Areal geografic întins cuprinzând Europa şi Asia.

Arbore de luncă. La noi mai des în luncile de deal, pe soluri aluvionare, profunde, uşoare, afânate, bogate în elemente minerale, bine aprovizionate cu apă, dar se dezvoltă şi pe solurile argiloase mai sărace în elemente minerale nutritive. Este o specie de lumină rezistentă la ger şi îngheţuri, creşte rapid în tinereţe mai ales până la 50-60 ani când dă o productivitate de 15-16 m^3/an/ha.

Longevitatea maximă este de 300-400 ani, însă frecvent tulpinile sunt atacate de putregai chiar înainte de 100 de ani ceea ce recomandă exploatarea de pe suprafeţele din aliniamentele stradale, şosele, din parcuri când de fapt apar şi primele semne de devitalizare. Lăstăreşte bine de la baza cioatei, drajonează slab, butăşeşte cu uşurinţă.

6.3.4.1.24. Ordinul Cucurbitales

6.3.4.1.24.1. Familia Cucurbitaceae

Cucurbita pepo – Dovleac, Bostan (fig.427 (1;2))

Plantă anuală monoică cu peri aspri împregnaţi cu carbonat de calciu. Tulpina plagiotropă lungă de până la 10 m, 5-muchiată, cu cârcei ramificaţi. Frunze mari, fistulos peţiolate, lat-ovate, penat-lobate cu 3-7 lobi ascuţiţi. Florile unisexuate, mari cu diametrul până la 10 cm, galbene, pentamere, cu periantul gamosepal, gamopetal.

Androceul cu 5 stamine gamostemon, triadelf. Gineceul tricarpelar, sincarp, inferior. Se cultivă pentru fructele sale folosite în alimentația animalelor. Din semințe se extrage un ulei alimentar sau industrial, acestea având și proprietăți curative antihelmintice.

Cucumis sativus – Castravete (fig.427(3;4))

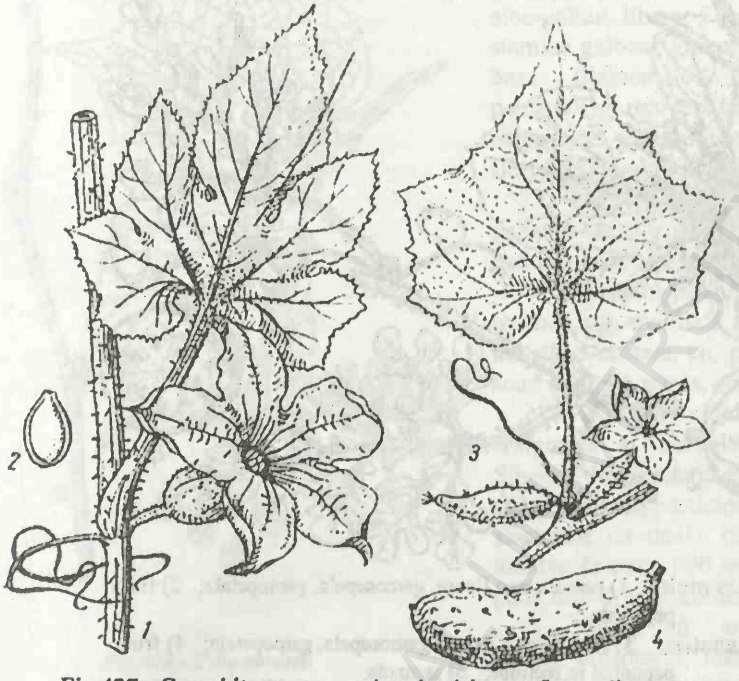


Fig.427 - Cucurbita pepo: portiune de tulpina cu o floare; 2) samanta **3) Cucumis sativus:** ramura cu o floare femeiasca si un fruct format; 4) fruct.

Este una dintre cele mai vechi legume cultivate. Plantă anuală monoică, cu tulpina plagiotropă sau urcătoare acoperită cu peri aspri, cu cârcei neramificați, Frunzele sunt palmat-lobate, aspre cu lobii ascuțiți. Florile unisexuate monoice cu corola galbenă-aurie, cele mascule apărând înaintea celor femele. Peponidele sunt ovat-cilindrice cu suprafața netedă sau rugoasă. Se consumă în stare crudă sau murată.

Cucumis melo – Pepene galben (fig.428 (1;2))

Originară din Asia Mică și Afganistan. Are frunzele palmat-lobate până la palmat-fidate.

Fructe ovoide, elipsoidale sau globuloase cu suprafața costată, netedă sau reticulată cu partea cărnoasă (mezocarpul) de culoare galbenă sau verzuie, cu gust dulce, comestibil.

Citrullus lanatus (*C.vulgaris*) – Pepene verde (fig.428(1;4;5))

Originară din Africa tropicală, plantă anuală monoică cu tulpina plagiotropă și cârcei ramificați.

Frunzele de 1-2 ori penat-sectate, cu lobii inegali și rotunjiți.

Florile relativ mici de circa 3 cm în diametru, cu corola palid galbenă. Melonida sau peponida globuloasă sau alungită este mare atingând 10-20 kg., cu coaja verde-închis, verde deschis, sau maculată. Miezul (mezocarpul) este roșu sau galben foarte suculent și dulce. Semințele sunt negre până la alburii.

Se cultivă în regiunile mai calde ale țării, stepă, silvostepă pe soluri nisipoase, pentru fructele sale care se consumă proaspete sau murate.

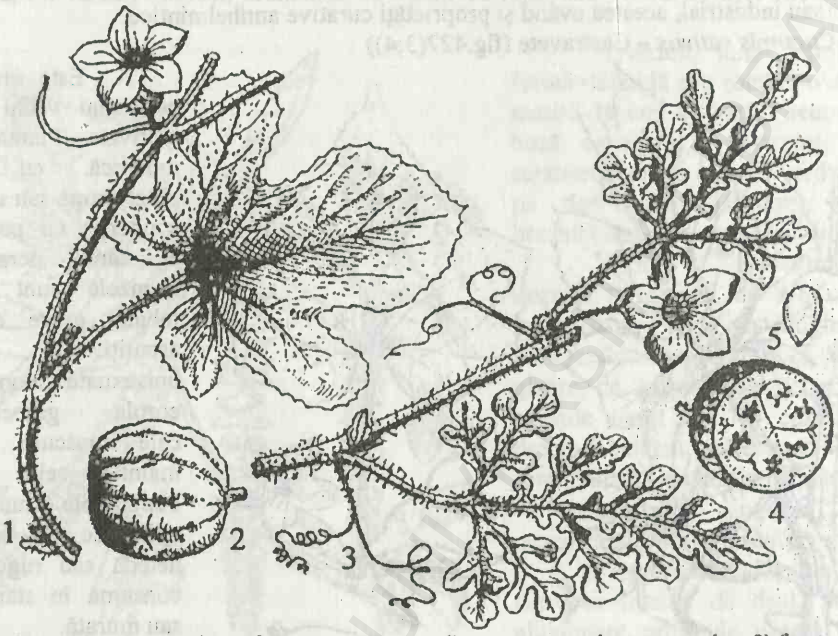


Fig.428 - Cucumis melo: 1) ramura cu o floare, gamosepala, gamopetala; 2) fruct peponida.
- Citrullus lanatus: 3) ramura cu o floare, gamosepala, gamopetala; 4) fruct peponida în sectiune; 5) samanta.

6.3.4.1.25.Ordinul Malvales (Columniferales)

6.3.4.1.25.1.Familia Tiliaceae

Tilia cordata (*T.parviflora*) – Tei pucios, Tei cu frunza mică (fig.429)

Arbore de mărimea a II-a înalt până la 20 m şi diametru de 1 m. Rădăcina dezvoltată, puternic ramificată. Tulpina în general dreaptă, bine elagată, cu coroana largă, globuloasă, bogată în plină lumină şi relativ îngust, ovoidal-piramidală în masiv.

Scoarța în tinerețe şi până la 20-30 ani este cenuşie, netedă, după care se dezvoltă un ritidom negricios, brăzdat longitudinal.

Sub scoarță se află un liber fibros relativ subțire.

Lemn alb-gălbui fără duramen, omogen, moale, uşor, puțin durabil în apă. Lujeri subțiri, geniculați, verzi-măslinii până la roşcați, glabri, lucitori. Muguri aşezați distich, ovoidali, glabri, cu doi solzi exteriori, cel inferior puțin mai lung decât jumătatea mugurelui.

Frunze relativ mici lungi de 5-7 cm, subrotunde până la lat-ovate, cu baza cordată adeseori asimetrice, cu vârful brusc acuminat, pe margine serate, pe față glabre, verzi, pe dos

verzi-albăstrui, cu smocuri de peri ruginii în axilele nervurilor. Peţiolii glabri, de 1,5-4 cm lungime.

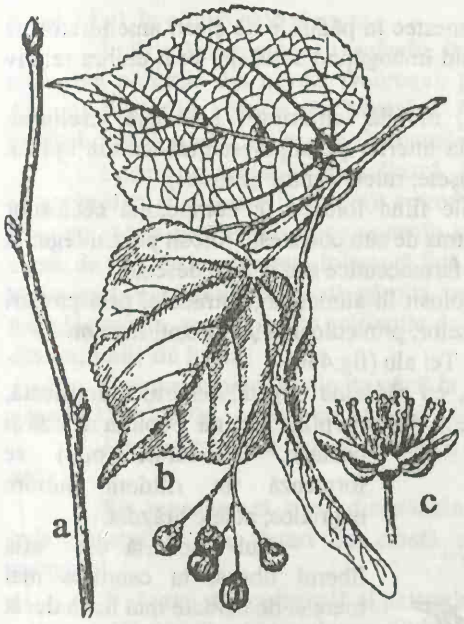


Fig.429 - Tilia cordata (tei pucios): a) lujer cu muguri ovoidali cu 2 solzi inegali; b) ramura cu frunze si fructe achene (pseudonuci); c) floare marita.

Flori grupate în inflorescenţe cimoase cu periantul pentamer constituit din 5 sepale mici albe-gălbui, libere, 5 petale galbene, libere, 15-40 stamine galbene grupate în 5 fascicule, unite prin baza filamentelor (androceu gamostemon-pentadelf), reprezentând ciclul intern. Ciclul extern, cel al staminodiilor nu s-a format, sunt flori fără staminodii.

Bracteea (hipsofila) inflorescenţei este galbenă-verzuie glabră, reticulat-nervată, lung pedunculată, persistentă.

Fructul este o achenă (pseudonucă) rotundă sau ovoidală de 0,4-0,6 cm în lungime, netedă, 5-costată, cu pereţii subţiri-fragili, foarte scurt şi alipit, păros, cu o sămânţă.

Arealul teiului pucios cuprinde zonele temperată şi boreală din Europa şi Vestul Siberiei. În România este cel mai răspândit dintre speciile de tei, participând frecvent la constituirea şleaurilor de deal ridicându-se până în etajul montan la circa 900 m altitudine şi coborând rar până la 100 m altitudine în regiunea de câmpie.

Este un arbore colinar-submontan, eutrof, mezoterm, mezofil (prezent pe versanţii nordici ai colinelor joase unde umiditatea atmosferică este mai mare), semiombrofil (mai de lumină totuşi decât carpenul). Se dezvoltă bine pe soluri fertile humifere (cu mull), bogate în substanţe nutritive, profunde, aerisite, slab acide – neutre, revene-jilave, cu regim constant în umiditate.

Prezenţa sporadică a teiului pucios pe versanţii cu soluri superficiale, scheletice la deal şi în etajul montan inferior reprezintă limitele de suportanţă ecologică, deoarece în aceste biotopuri starea sa de vegetaţie este precară. Nu suportă sărăturarea solului.

Creşte activ până la vârste mijlocii 35-50 ani, dând o producţie de lemn ridicată, după care creşterile se reduc treptat în intensitate.Are o longevitate mare cuprinsă între 200-300 de ani.

Înfloreşte în mai-iunie, fructifică anual mai abundent la 2-3 ani.

Se regenerează activ din sămânţă însă şi pe cale vegetativă lăstărind şi drajonând uşor. Printr-o aplicare incorectă a măsurilor silvotehnice în execuţia tratamentelor sau a operaţiunilor culturale, proporţia teiului în compoziţia viitoarelor arborete poate fi mult crescută, ceea ce nu

este benefic pentru arborete. Pericolul de teizare nu este însă atât de mare şi de frecvent ca cel de carpinizare.

Valoarea silviculturală şi peisagistică.

Teiul este un arbore valoros ca specie de amestec în pădurile de şleau ameliorator de sol, frunzele sale bogate în calciu se descompun rapid îmbogăţind solul, iar prin umbra relativ mare elimină ierburile.

Lemnul său este folosit pentru celuloză, mobilă, chibrituri, ambalaje, creioane, sculptură, în industria încălţămintei (carton aplicat la interior pe talpă-branţuri, carton aplicat sub piele, sub pânză în zona călcâiului – ştaifuri, planşete, rulete pentru geamuri).

Valoros arbore melifer şi medicinal (florile fiind folosite în compoziţia ceaiurilor calmante, sedative, sudorifice şi pectoral). Liberul extras de sub coajă este folosit pentru legat în lucrările de altoire. Cărbunele de tei are întrebuinţări farmaceutice sau pentru desenat.

Este foarte apreciat ca arbore ornamental folosit în aliniamente stradale, prin parcuri datorită portului elegant, prin forma şi mărimea frunzelor, prin culoarea şi mirosul florilor.

Tilia tomentosa (*T.argentea*) – Tei argintiu, Tei alb (fig.430)

Arbore de mărimea I, înalt până la 30 m, cu rădăcina bogată, puternic ramificată, tulpină dreaptă, cilindrică, bine elagată, coroana mare şi deasă în plină lumină. Scoarţa netedă şi cenuşie, la vârste mari se formează un ritidom subţire negricios, adânc brăzdat.

Fig.430 - Tilia tomentosa (tei argintiu): a) lujeri cenusii-tomentosi cu peri stelati; b) mugure tomentos cu 2 solzi egali si cicatrice foliara; c) frunza lat-ovata, pe dos alb- argintiu- tomentoasa; d) floare marita; e) ramura cu hipsofila inflorescentei si fructe achene (pseudonuci).

Sub scoarţă se află liberul fibros, în cantitate mai mare şi de calitate mai bună decât la teiul pucios.

Lemnul alb-gălbui, fără duramen, moale, omogen, uşor, puţin rezistent la apă, se pretează aceleaşi utilizări.

Lujerii destul de groşi, cenuşii-tomentoşi cu peri stelaţi. Mugurii sunt conici, ovoidali, tomentoşi cu doi solzi externi de aceeaşi mărime.

Frunzele mari de 7-13 cm lungime, subrotunde sau lat-ovate, la vârf brusc-acuminate, la bază cordate, pe margini serat-dinţate până la uşor lobulate, pe faţă verzi slab lucitoare, pe dos alb-argintiu-tomentoase (din cauza perilor albi, stelaţi), fără smocuri de peri pe axilele nervurilor.

Peţiolii sunt şi ei stelaţi-pubescenţi.

Florile grupate în inflorescenţe cimoase, dicazii, mai mari ca la teiul pucios, au 50-80 de stamine şi 5-10 staminodii spatulate, puternic odorante (mai melifere decât la teiul pucios ce apar mai târziu prin iunie-iulie) cu bracteea lată, sesilă sau scurt pedunculată.

Achenele (pseudonucile) mai mari de 0,5-0,7 cm lungime, globuloase sau elipsoidale, cenuşiu-tomentoase, cu pereţii lemnoşi, foarte tari netezi până la slab pronunţat 5-costaţi.

Areal mult mai restrâns decât al teiului pucios cuprinzând sud-vestul Europei şi nordul Asiei Mici, în climat cald şi uscat.

În România mai bine răspândit, în şleaurile de silvostepă până în subetajul gorunetelor, cum sunt pădurile din nordul Dobrogei, pădurile din nord-vestul Olteniei (Tismana, Baia de Aramă) dealurile vestice ale Munţilor Apuseni, pădurile colinare Transilvănene (bazinele Sebişului, Ampoiului, Arieşului, Târnavelor), colinele din Moldova până la nord-est spre Prut.

Specie campestră şi colinară (rar montană), termofilă (dar rezistentă la ger), mezoxerofilă (rezistentă la secetă), eutrofă, semiombrofil (de lumină semiumbră). Se dezvoltă bine pe soluri fertile, eubazice, eutrofe slab-acide-neutre, profunde, cu mull, afânate şi fără exces de apă. Este ceva mai tolerantă faţă de solurile compacte cum sunt cele din staţiunile de terase nude coabitează cu cerul, gârniţa sau stejarul pufos. Nu suportă solurile foarte compacte, pseudogleizate, argiloase din staţiunile de terasă precum şi cele excesiv de umede, hidromorfe din staţiunile de luncă.

Creşteri rapide, susţinute până la vârste mijlocii 40-50 ani când realizează o producţie până la 12 m^3/an/ha, comparativ cu cea a teiului pucios de numai 7-8 m^3/an/ha.

Longevitate mai redusă de numai 100-200 ani.

Se regenerează uşor din sămânţă şi pe cale vegetativă din lăstari de cioată şi lăstari subterani.

Valoare silviculturală şi peisagistică

Arbore de mare valoare silviculturală ca specie de amestec principală prin şleauri cu stejari xerofili şi mezofili.

Este o specie bună amelioratoare de sol şi creatoare de mediu forestier, meliferă, medicinală, cu valoare ornamentală (având frunze discolore, argintii pe dos), frecvent cultivată pe alei, în parcuri şi grădini.

6.3.4.1.25.2. Familia Malvaceae

Malva sylvestris – Nalba de câmp (fig.431)

Plantă perenă cu tulpina înaltă până la 1 m, patent-păroasă, frunze circular-orbiculare până la reniforme , palmat-lobate, păroase, neuniform serate pe margini. Florile bisexuate, pentamere grupate câte 2-6 la subsuoara frunzelor cu caliciul dublu, epicaliciul (caliciul extern) format din 3 hipsofile, caliciul intern persistent alcătuit din 5 sepale concrescute la bază, corola cu petalele roz-violacee de 3-6 ori mai mari decât sepalele. Fructul

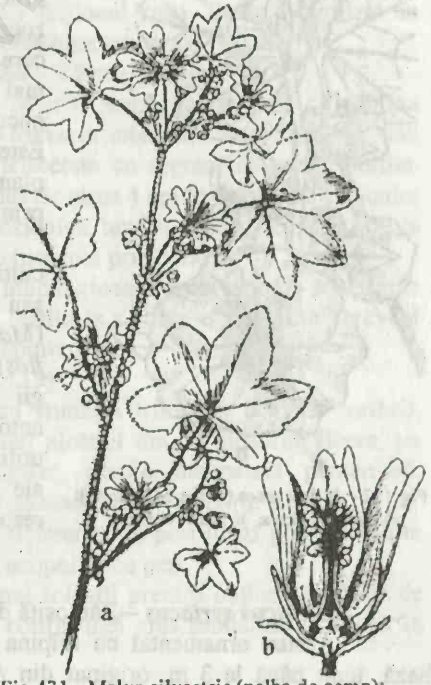


Fig.431 - Malva silvestris (nalba de camp): a) ramura cu frunze si flori; b) floare (sectiune longitudinala).

disciform, reticulat-alveolar zbârcit, glabru sau pubescent, schizocarp, care se desface în mai multe mericarpii.

Plantă nitrofilă răspândită prin locuri bătătorite cu exces de azotați, mai ales prin curțile țărănești, grădini, pârloage, ogoare, rarişti de păduri, tufărişuri, locuri ruderale.

Frunzele (*Malvae folium*) şi florile (*Malvae flos*) conțin substanțe mucilaginoase cu proprietăți farmacomedicamentoase în tratarea laringitelor, bronşitelor, tusei, colitelor, hemoroizilor, afecțiuni ale căilor urinare s.a.

Althaea rosea – Nalba de grădină (fig.432)

Plantă erbacee perenă, robustă înaltă de 1-3 m cu frunzele lung peţiolate, circular-orbiculare, la bază cordate, pe margini crenate.

Fig.432 - Althea rosea (nalba de gradina): a) frunza inferioara; b) ramura cu flori.

Flori mari de 6-10 cm în diametru, cu caliculul format din 6 hipsofile mai scurte decât caliciul intern, cu corola formată din 5 petale simple sau involute, mai late decât lungi, roşii, purpurii, negricioase, uneori albe sau gălbui.

Androceul polimer, gamostemon, monadelf. Gineceul, pluricarpelar, sincarp, superior. Fruct disciform, schizocarp, (apocarpoid) care se desface în mai multe mericarpii nuculiforme, glabre. Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini, în numeroase cultivaruri scunde sau înalte. Florile (*Malvae arboreae flos*) conțin mucilagii şi substanțe antocianice şi se utilizează în afecțuni ale aparatului respirator.

Fig.433 - Hibiscus syriacus (zamosita de Siria): a) ramura cu frunze trilobate, floare pentamera gamosepala, gamopetala; b) fruct capsula; c) samanta reniforma, ciliat-paroasa.

Hibiscus syriacus – Zămoşiță de Siria (fig.433)

Arbust ornamental cu tulpina ramificată de la bază, înalt până la 3 m, originar din Asia Mică, India, China.

Ramuri cu scoarța, la început netedă, cenuşie,

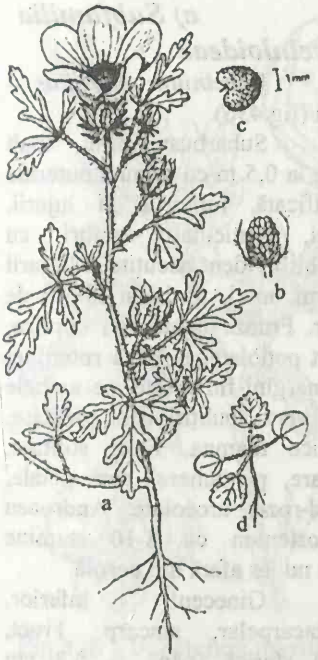


Fig.434 - Hibiscus trionum (zamosita): a) planta cu frunze,floare si fructe; b) fruct capsula (marit); c) samanta reniforma; d) plantula.

apoi negricioasă, formând un ritidom cu crăpături puţin adânci. Lujerii în tinereţe cu peri lungi, moi, mai târziu devin glabri. Mugurii mici, pubescenţi prevăzuţi la bază cu 2 sepale filiforme, persistente. Frunze alterne, scurt peţiolate, cuneat-ovate, de obicei trilobate, pe margini neregulat-dinţate.

Flori axilare, solitare, mari (6-10 cm) bisexuate, actinomorfe, pentamere,gamosepale, gamopetale, lat campanulate cu petalele albe, pătate cu roşu-violet, rozee sau violete. Androceul polimer, gamostemon, monadelf. Gineceul pentacarpelar, pentalocular cu loculii pluriovulaţi. Fruct capsule, dehiscente, longitudinal prin 5 valve. Seminţe reniforme, brune-negricioase, ciliat-păroase. Se înmulţeşte prin sămânţă sau butaşi, lăstăreşte uşor. Specie de lumină, eutrofă, rezistentă la ger, mezoxerofilă, rezistentă la secetă, eutrofă-mezotrofă, vegetează pe soluri nisipoase, humifere, moderat-sărături oase. Este un valoros arbust ornamental înflorind abundent în a doua parte a verii, fiind utilizate în acest scop numerose cultivaluri cu flori roz, la bază carmin, flori duble roşu-închis, flori albe cu mijlocul roşu. Poate fi utilizat în garduri vii pentru că suportă bine tunderea.

Hibiscus trionum – Zămoşiţă (fig.434)

Plantă erbacee anuală, stelat pubescentă, cu tulpina erectă sau prostrată, cu frunzele inferioare suborbiculare slab lobate, cele superioare trisectate cu segmentele penat-partite. Flori axilare, solitare, mari de circa 4 cm în diametru. Caliculul este format din 12 hipsofile liniare ciliate, caliciul este veziculos, umflat şi persistent, iar corola galbenă, la bază purpuriu-închis. Fructul este o capsulă dehiscentă prin 5 valve.

Părţile aeriene (*Trionii herba*) conţin substanţe mucilaginoase şi flavonoide cu acţiune diuretică, cu proprietăţi curative în culculoza renală, cistite s.a. Este o buruiană frecvent răspândită prin culturile de prăşitoare, legumicole, prin pepiniere etc.

Gossypium hirsutum – Bumbac de Upland (fig.435)

Plantă erbacee anuală, originară din Mexic, cu frunzele trilobate, la bază cordate, florile mari, albe cu o pată purpurie la bază, cu caliculul alcătuit din 3 hipsofile libere, pe margine profund-serate. Caliciul gamosepal, pentamer, corola dialipetală pentameră. Androceul polimer, gamostemon, monadelf. Gineceul tri-pentacarpelar, superior, sincarp.

Fruct capsulă, valvicid-loculicidă cu seminţele acoperite de peri lungi groşi şi foarte numeroşi (circa 7000 pe o sămânţă). Întreaga plantă este acoperită cu peri.

Se cultivă pentru perii de pe tegumentul seminal folosiţi prentru obţinerea firelor de bumbac şi a vatei medicinale. Seminţele oleagi-noase, conţin ulei gras semisicativ, folosit în industrie, iar cel rafinat în alimentaţie.

6.3.4.1.26.Ordinul Ericales (Bicornes)

6.3.4.1.26.1.Familia Ericaceae

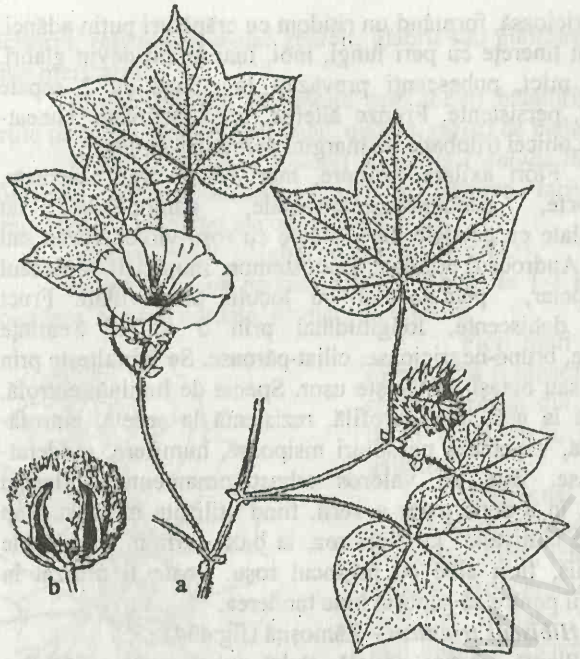


Fig.435 - Gossypium hirsutum (bumbac de Upland): a) ramura cu frunze, floare si fruct tanar; b) fruct capsula dehiscenta cu semintele acoperite de peri lungi si grosi;

a) Subfamilia Vaccinioideae

Vaccinium myrtillus – Afin (fig.436)

Subarbust pitic înalt până la 0,5 m cu tulpina puternic ramificată, ramurile şi lujerii, verzi, geniculaţi, glabri cu muchii evident ascuţite. Mugurii alterni, mici, turtiţi şi alipiţi de lujer. Frunze ovate sau eliptice, scurt peţiolate, la bază rotunjite, pe margini fin serate, pe ambele feţe verzi, subţiri uşor-pieloase, caduce toamna. Flori solitare, axilare, pentamere, gamopetale, palid-roze, urceolate. Androceu diplostemon cu 8-10 stamine care nu ies afară din corolă.

Gineceul inferior, pentacarpelar, sincarp. Fruct, bacă sferică (până la 0,8 cm diametru) neagră-albăstruie, brumată, suculentă cu gust dulce-acrişor, comestibilă, a cărei suc roşu-închis păteză.

Areal în Europa, Siberia şi America de Nord. În ţara noastră este comun fiind răspândit pe solurile acide din regiunea dealurilor până în etajul subalpin. În zona deluroasă poate fi întâlnit sporadic prin gorunetele acidofile, făgetele de deal, făgetele montane pe soluri şi roci acide, cu o frecvenţă sporită apare în molidişurile montane (parchete, liziere, rarişti) în jnepenişurile subalpine, în tufărişurile alpine unde se asociază cu smirdarul.

Este o specie circumpolară de lumină-semiumbră, oligotermă-euritermă, mezo-higrofilă, oligotrofă. Este indicatoare de soluri cu pH acid, sărace în baze de schimb, cu acumulări de humus brut sau moder cum sunt cele brune acide, brune feriiluviale, brun luvice-acidificate cu geneza pe roci silicioase (şisturi cristaline, gresii, conglomerate în amestec cu gresii).

Având rădăcini superficiale drajonează puternic iar din tulpinile culcate marcotează, invadând adesea parchetele, pădurile rărite, pajiştile subalpine devenind un obstacol pentru regenerarea arboretelor de molid.

Fructele sunt folosite în industria alimentară pentru fabricarea dulceţii, gemurilor, siropului, afinatei, compotului etc. Ele conţin zaharuri, acizi organici, vitamina C, B, fenoli antociani, substanţe care le conferă proprietăţi medicinale în tratarea diareei, colitelor, defecţiuni ale văzului etc.

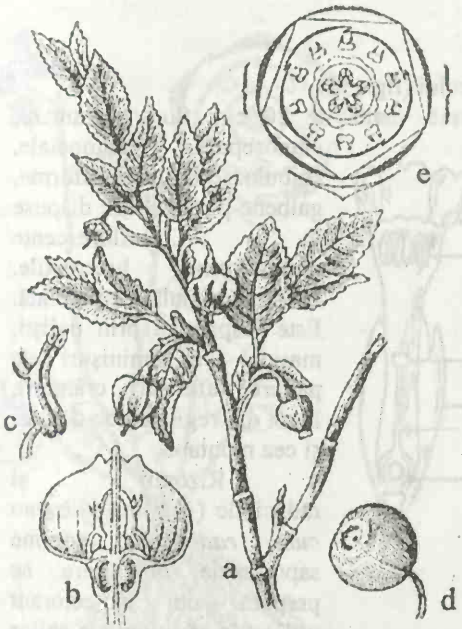


Fig.436 - Vaccinium myrtillus: a) ramura cu frunze si flori; b) floare in sectiune longitudinala; c) stamina; d) baca; e) diagrama florala.

Frunzele sunt utilizate sub formă de infuzii pentru tratarea infecţiilor urinare, calculoză renală, hemoroizi, reumatism etc.

Tufărişurile de afin singure sau în amestec cu cele de jneapăn cu smirdarul, au un rol important în protecţia solului contra eroziunii în etajele subalpin şi alpin.

b) *Subfamilia Ericoideae*

Caluna vulgaris – Iarbă neagră, Mărtăloagă (fig.437)

Subarbust pitic, înalt de 0,2-1 m cu tulpini ascendent puternic ramificate, frunze foarte mici, lungi de 1-3,5 mm, liniar-lanceolate, aşezate pe patru rânduri, acoperindu-se unele pe altele. Flori roz-violacee, rar albe, dispuse în raceme spiciforme, actinomorfe, tetramere, corola gamopetală, persistentă, androceul diplostemon cu 8 stamine neexerte, la bază cu 8 glande, la vârf cu antere bicornute.Gineceu superior, tetracarpelar, sincarp. Fruct capsulă sferică foarte mică (1,5mm) acoperită cu peri albi, tetravalentă.

Areal în Europa, Asia şi mai recent în America de Nord unde a fost introdusă prin cultură. La noi în regiuni de deal şi de munte pe soluri sărace, nisipoase, uscat-revene, puternic acidificate formate pe substrate silicioase (pe gresii), în locuri însorite sau semiînsorite cum sunt arboretele de gorun rărite, din zona dealurilor până în pajiştile degradate din zonele de mari altitudini dincolo de limita superioară a făgetelor şi molidişurilor (circa 1000-1800m), inclusiv în turbării. Este o specie de lumină, oligotrofă, oligotermă, xeromezofilă-mezohigrofilă, puternic acidofilă, calcifugă. Este o valoroasă plantă indicatoare de soluri oligotrofice, acide şi bună meliferă.

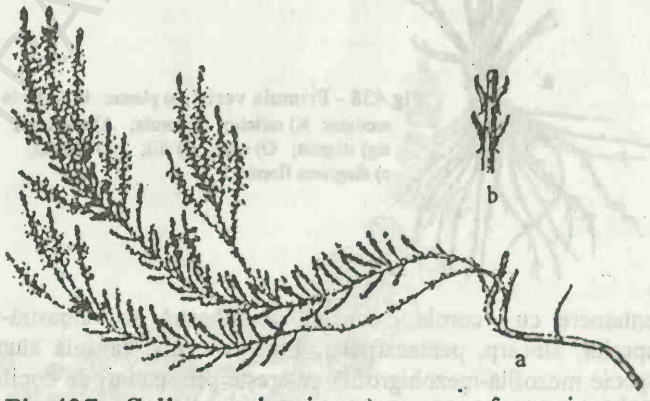


Fig.437 - Calluna vulgaris: a) ramura cu frunze si raceme spiciforme; b) portiune de lujer cu frunze (marit).

6.3.4.1.27.Ordinul Primulales

6.3.4.1.27.1.Familia Primulaceae

Primula veris (*P. officinalis*) – Ciubotica cucului (fig.438)

Plantă erbacee perenă cu tulpina scapiformă, înaltă de 20 cm, flori pentamere, gamosepale, gamopetale, tubuloase-infundibuliforme, galbene-portocalii, dispuse în inflorescențe umbeliforme, heterostile. Fructul capsulă denticulată. Este răspândită prin pajiști, margini și luminișuri de pădure, tufărișuri, crânguri, lunci din regiunea de dealuri și cea montană.

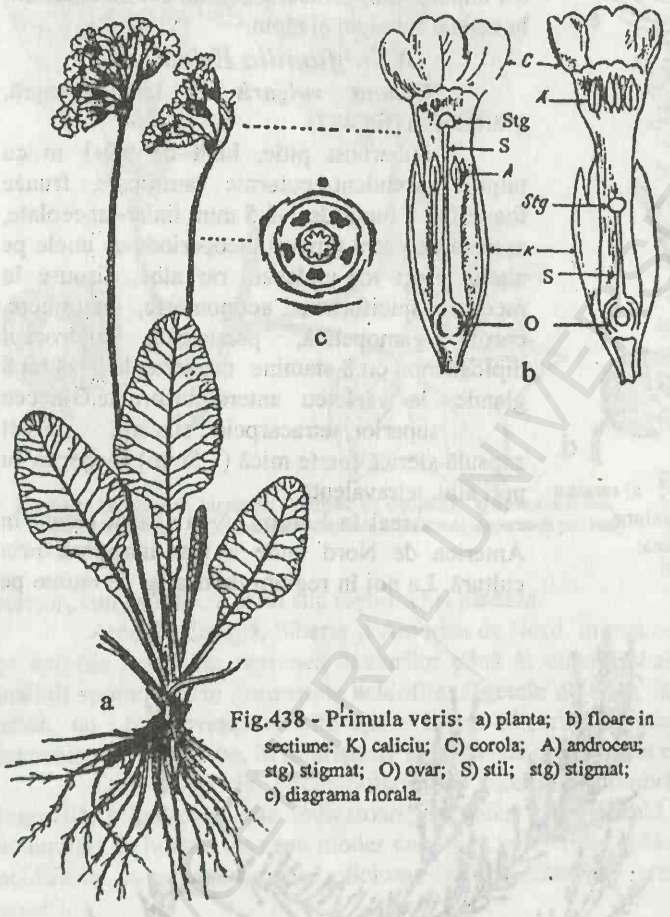


Fig.438 - Primula veris: a) planta; b) floare in sectiune: K) caliciu; C) corola; A) androceu; stg) stigmat; O) ovar; S) stil; stg) stigmat; c) diagrama florala.

Rizomii și rădăcinile (*Primula rhizoma cum radicibus*) conține saponozide din care se prepară un expectorant utilizat în afecțiuni ale căilor respiratorii.

Soldanella hungarica ssp.***major*** – Degetăruț (fig.439)

Plantă erbacee cu rizom de pe care pleacă o rozetă de frunze bazale, rotunde, reniforme, lung pețiolate și o tulpină scapiformă cu 2-8 flori la vârf dispuse într-o inflorescență umbeliformă.

Florile sunt nutante, actinomorfe, bisexuate, pentamere cu corola campanulată, albastră sau albastră-violet, adânc laciniată.Gineceul superior, sincarp, pentacarpelar. Fructul este o capsulă alungit-globuloasă, 5-10 denticulată .Specie mezofilă-mezohigrofilă ce crește prin păduri de conifere, jnepenișuri, pe soluri revene până la umede puternic până la moderat acide cu humus de tip moder sau humus brut, din etajul montan până în cel boreal.

Lysimachia nummularia – Gălbioară, Drețe (fig.440)

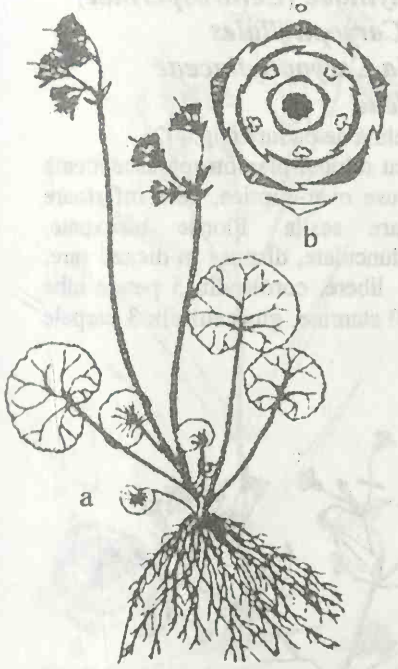


Fig.439 - Soldanella hungarica ssp. major (degetarut): a) planta cu frunze reniforme şi flori campanulate albastre; b) diagrama florala.

Plantă erbacee perenă cu tulpina plagiotropă, repentă, frunze rotunde opuse, flori pentamere solitare, axilare, galbene. Specie mezohigrofilă, creşte prin pajişti umede, şanţuri, gropi în păduri cu soluri umede, zăvoaie. Conţine saponozide hemolitice, alcaloizi, taninuri, mucilagii, fiind utilizată în tratamentul gingivitelor, stomati-telor, iar în uz extren în vindecarea furunculozelor.

Anagallis arvensis – Scânteiuţa roşie (fig.441)

Buruiană segetală, circumpolară, mezofilă, mezotrofă, anuală, holociclică (frunzele rămân verzi peste iarnă), cu tulpina plagiotropă sau ascendentă, frunze opuse, sesile, ovate sau eliptice, cu pete brunii pe dos. Flori solitare, axilare, roşii portocalii sau roze lung pedunculate, cu corola rotată.

Fruct capsulă operculată. Este răspândită prin semănături, ogoare, grădini, locuri ruderale, tăieturi de pădure, pepiniere, prin vii. Părţile aeriene (*Herba Anagallis*) sunt utilizate în bolile de astm cardiac, tuse, ulcer gastric, neurastenie, în stimularea secreţiei glandelor intestinale ale ficatului, stimularea funcţiei sexuale (afrodisiacă), ulcere varicoase, eczeme etc.

Fig.440 - Lysimachia nummularia

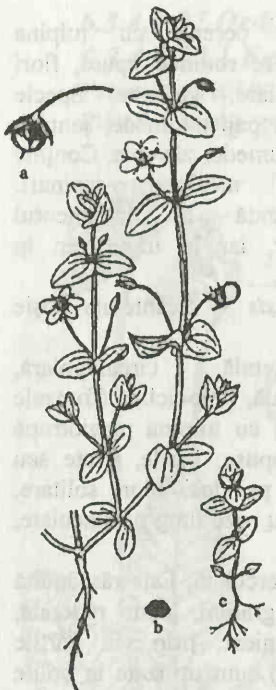


Fig.441 - Anagallis arvensis:
a) fruct; b) samanta; c) plantula.

Fructul este o capsulă dehiscentă prin 6 valve. Specie de semiumbră euritrofă, mezohigrofilă răspândită prin făgete, brădete,molidişuri pe soluri moderat până la slab acide cu humus de tip mull sau mull-moder.

Stellaria holostea – Rocoină, Iarbă moale (fig.443)

Plantă erbacee perenă cu tulpina tetramuchiată, frunze opuse, sesile, liniar-lanceolate. Florile dispuse în dicazii rare cu petalele albe despicate (bifide) până la mijloc.

Specie mezotrofă, mezofilă, umbrofilă, ce creşte de preferinţă prin şleaurile de câmpie şi de deal, cărpinete, stejărete, gorunete.

e) Subclasa Caryophyllidae (Centrospermae)
6.3.4.1.28. Ordinul Caryophyllales
6.3.4.1.28.1. Familia Caryophyllaceae
Subfamilia Alsinoideae

Stellaria nemorum – Steluţă de pădure (fig.442)

Plantă erbacee perenă, cu tulpina plagiotropă ascendentă ramificată, păroasă. Frunzele opuse ovat-eliptice, cele inferioare scurt peţiolate, cele superioare sesile. Florile bisexuate, actinomorfe, pentamere, lung pedunculate, dispuse în dicazii rare, cu caliciul alcătuit din 5 sepale libere, corola din 5 petale albe adânc despicate, androceul din 10 stamine, gineceul din 3 carpele unite, cu ovarul superior.

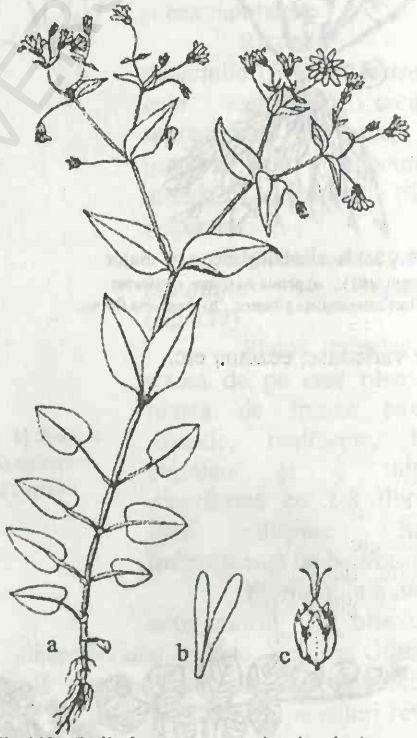


Fig.442 - Stellaria nemorum (steluta de padure):
a) planta cu frunze opuse si flori dispuse in dichazii;
b) petala adanc despicata; c) fruct capsula dehiscenta prin 6 valve.

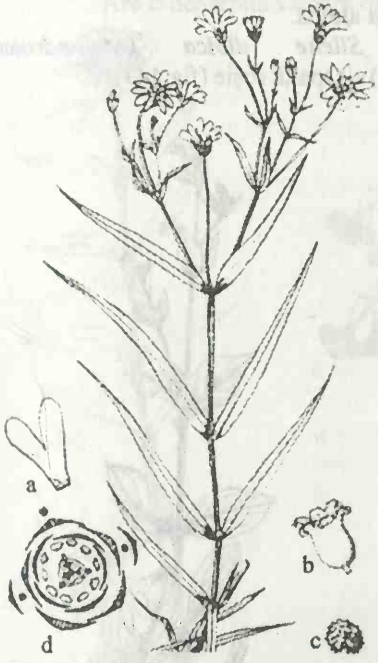


Fig.443 - Stellaria holostea: a) petala; b) fruct deschis; c) samanta; d) diagrama florala.

produce intoxicări la cai şi taurine.

b) ***Subfamilia Silenoideae***

Silene vulgaris (*Behen vulgaris*) – Guşa porumbelului (fig.446)

Plantă erbacee perenă cu frunzele eliptic-ovate sau lanceolate, flori albe pentamere cu caliciul gamosepal veziculos umflat şi reticulat, corola cu petalele lung-unguiculate, cu lamina emarginată dispuse în cime dicaziale. Gineceu tricarpelar. Fruct capsulă denticidă.

Creşte prin livezi, fâneţe, pârloage, ogoare,

Stellaria media – Rocoină (fig.444)

Plantă erbacee anuală, cu tulpinile plagiotrope sau ascendente, frunze holociclice, opuse, sesile, ovate-eliptice, glabre.

Flori mici dispuse în dicazii rare, pentamere, periant diplochlamideu, caliciul dialisepal, corola dialipetală cu petalele albe, fidate aproape până la bază.

Androceul din 5 stamine rareori 10 cu glande nectarifere la bază, gineceul tricarpelar, sincarp superior. Fructul capsulă.

Buruiană ce apare frecvent prin locuri cultivate sau ruderale, buruienişuri, tăieturi de păduri din regiunea de câmpie până în cea montană.

Stellaria graminea – Rocoţea (fig.445)

Plantă erbacee perenă, mezofilă – mezohigrofilă cu tulpina subţire, tetramuchiată şi ramificată. Frunze opuse, sesile, liniare sau liniar-lanceolate, la bază ciliate în rest glabre.

Flori mici albe, fruct capsulă denticulată. Este răspândită prin pajişti, semănături înierbate, ogoare, livezi, tufărişuri, marginea pădurilor.

Această buruiană conţine sapotoxine şi

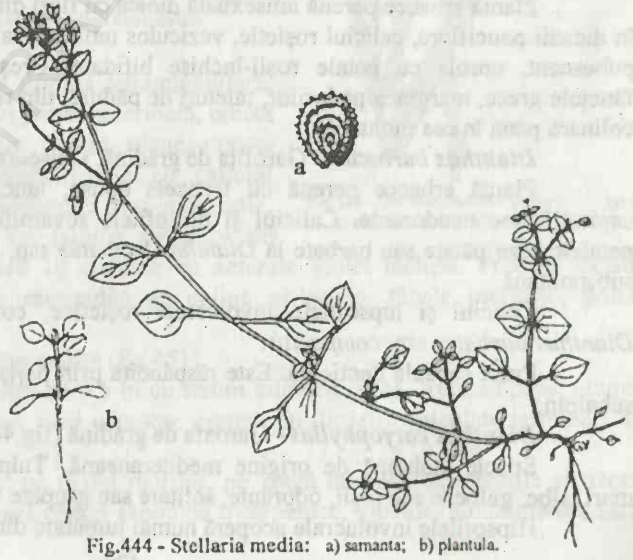


Fig.444 - Stellaria media: a) samanta; b) plantula.

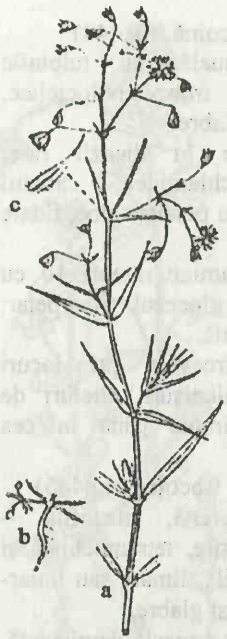


Fig.445 - Stellaria graminea (Rocotea): a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) nod cu frunze si flori; c) frunza mult marita.

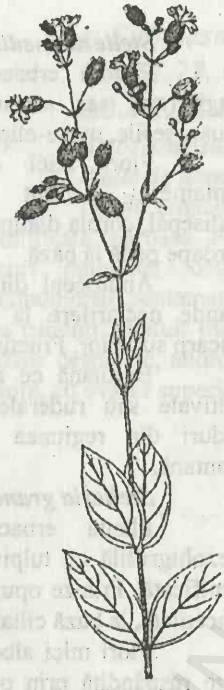


Fig.446 - Silene vulgaris (Behen vulgaris) (guşa porumbelului).

crânguri, mărăcinişuri de la câmpie până în regiunea alpină.

Silene dioica (*Melandrium rubrum*) – Opaiţa roşie (fig.447)

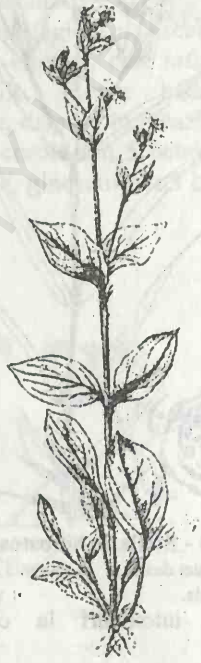


Fig.447 - Silene dioica (Melandrium rubrum) (Opaita rosie).

Plantă erbacee perenă unisexuată dioică cu flori dispuse în dicazii pauciflore, caliciul roşietic, veziculos umflat, glandulos-pubescent, corola cu petale roşii-închise bifidate. Creşte prin fâneţele grase, marginea pădurilor, tăieturi de pădure, din regiunea colinară până în cea montană.

Dianthus barbatus – Garofiţa de grădină, Cuişoare (fig.448)

Plantă erbacee perenă cu frunzele opuse, lanceolate, cu florile dispuse în cime capituliforme neodorante. Caliciul şi hipsofilele scvamiforme involucrale verzui, corola cu petalele roze pătate sau barbate la *Dianthus barbatus* ssp. *barbatus* – cultivată ornamental sau subspontană.

Caliciul şi hipsofilele involucrale roşietice, corola cu petalele palid purpurii la *Dianthus barbatus* ssp. *compactus*.

Fruct capsulă denticidă. Este răspândită prin pajişti pietroase din regiunea montană şi subalpin.

Dianthus caryophyllus– Garoafa de grădină (fig.449)

Specie alohtonă de origine mediteraneană. Tulpina erectă, glabră, florile involute, mari, albe, galbene sau roşii, odorante, solitare sau grupate în cime laxe.

Hipsofilele involucrale acoperă numai jumătate din lungimea caliciului.

Are o deosebită valoare ornamentală, fiind cultivată în diferite varietăți horticole.

Dianthus carthusianorum – Garofiță de câmp (fig.450)

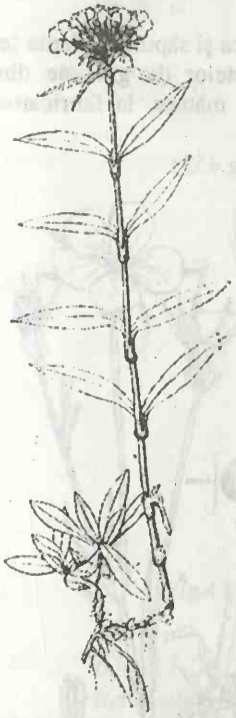


Fig.448 - Dianthus barbatus.

Fig.449 - Dianthus caryophyllus.

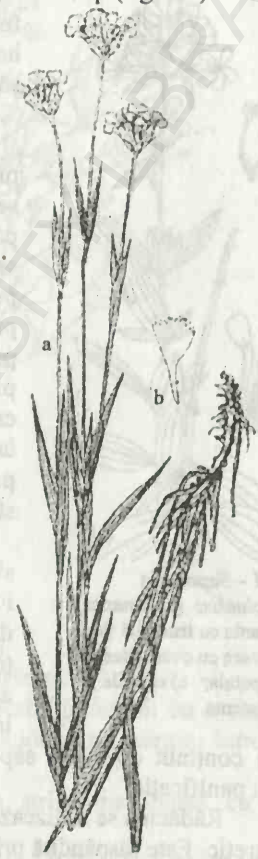


Fig.450 - Dianthus carthusianorum: a) planta cu flori; b) petala.

Plantă erbacee perenă cu tulpina tetraunghiulară, ramificată din lăstari, plagiotropă în partea inferioară, erectă glabră în partea superioară. Frunze liniare, plane, opuse. Florile dispuse în glomerule capituliforme cu caliciul gamosepal, la bază cu hipsofile involucrale ovat-acuminate, întunecate, corola roșie închisă cu lamina petalelor pe brun margini dințată. Androceul numără 10 stamine cu anterele violet închise. Fructul, capsulă alungită, puțin comprimată. Este răspândită pe coline nisipoase, fânețe montane, poieni, tufărișuri până în etajul subalpin.

Saponaria officinalis – Săpunariță (fig.451)

Plantă erbacee perenă înaltă de 0,5 m cu rizom cilindric, gros, frunze opuse, alungit-eliptice cu 3 nervuri. Flori albe sau roze odorante grupate în dicazii paniculate terminale sau umbeliforme.

Crește prin locuri umede, pe malul râurilor, pe lângă drumuri. Rădăcinile și rizomii (*Saponariae rhizoma cum radicibus*) conțin saponide triterpenice, glucide, albuminoide, săruri

minerale, grăsimi, fiind utilizate sub formă de decoct (fiertură) în afecțiunile: catar pulmonar, bronșită, tusă, gută, eczeme, reumatism.

Întrucât saponinele produc clăbuci ca și săpunul, planta se folosește în spălătorii pentru scoaterea petelor de grăsime din haine, spălarea mătăsurilor și a rufelor din mătase, la fabricarea săpunurilor.

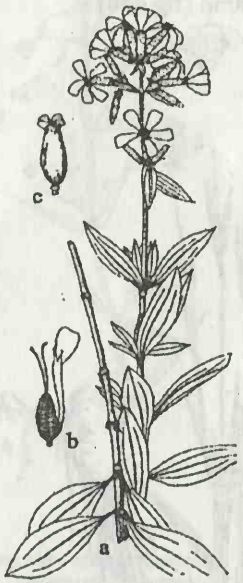


Fig.451 - Saponaria officinalis: (sapunarita)
a) planta cu frunze si flori;
b) floare cu ovarul deschis si o petala; c) capsula dehiscenta.

Agrostemma githago – Neghină (fig.452)

Plantă erbacee anuală cu tulpina înaltă de 0,3-1 m, erectă, sericeu pubescentă și ramificată în partea superioară. Frunze opuse, sesile, liniar-lanceolate, sericeu-pubescente cu nervura mediană proeminentă. Florile mari, lung-pedunculate, grupate în monocazii pauciflore cu caliciul gamosepal, campanulat-tubulos, 10-nervat, cu lacinii lungi, corola cu 5 petale purpurii, libere, androceul cu 10 stamine.

Gineceul pentacarpelar, sincarp, superior și unilocular. Fructul capsulă denticulată, dihescentă prin 4-5 valve. Semințle toxice conțin saponinele gitagina și acidul agrostemic care produc intoxicări la animale. Făina de grâu cu un conținut de 1-2% saponine neghinice, nu mai este bună pentru panificație.

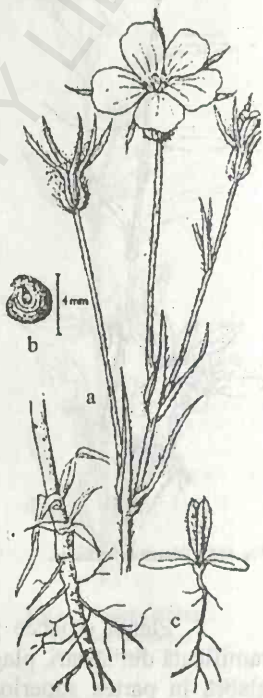


Fig.452 - Agrostemma githago: (neghina)
a) ramura cu frunze, floare si fructe;
b) samnta reniforma, turtita cu asperitati;
c) plantula.

Rădăcina se utilizează în tratamentul diareii, iar semințele ca diuretic. Este răspândită prin culturile de cereale și cele furajere de lucernă.

Gypsophilla muralis – Vălul miresei, Ipcărige, Săpunel (fig.453)

Buruiană anuală, cu tulpina ramificată dicotomic de la bază, frunze îngust liniare, flori mici roze, dispuse în dicazii laxe.

Caliciul este scurt, gamosepal, larg campanulat, 5-fidat, corola cu petale roze, emarginate, de 2 ori mai lungi decât caliciul, androceul din 10 stamine, gineceul bicarpelar. Fructul capsulă 4-denticulată.

Frecvent întâlnită pe ogoare, pârloage, pajiști, rariști de păduri, locuri ruderale, nisipuri, locuri inundate și sărăturate.

Este plantă indicatoare de soluri levigate, podzoluri sau lăcovişti.

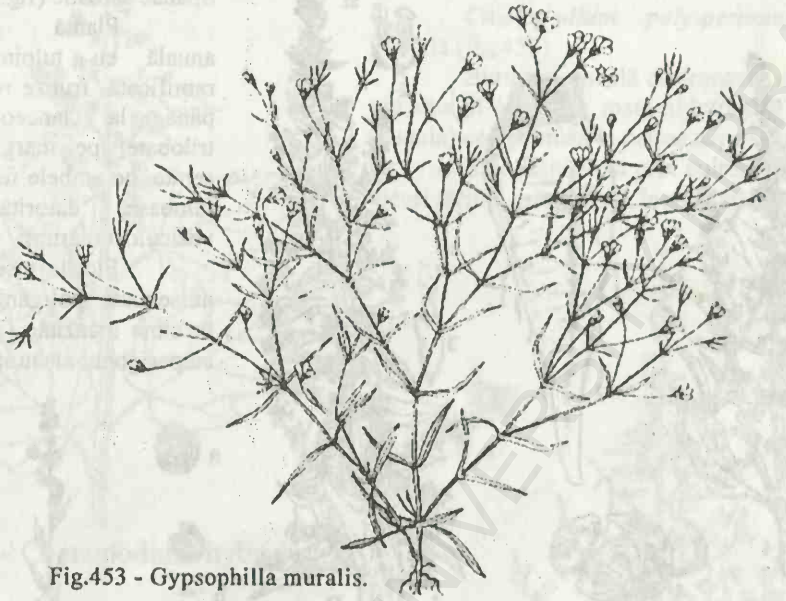


Fig.453 - Gypsophilla muralis.

6.3.4.1.28.2. Familia Chenopodiaceae

Beta vulgaris ssp. ***vulgaris*** – Sfecla cultivată (fig.454 A)

Plantă bienală cu rădăcina, hipocotilul şi o parte din epicotil tuberizate.

În primul an de viaţă se diferenţiază numai partea tuberizată din sol cu o rozetă de frunze la suprafaţa solului, mari, lung peţiolate, cordat-ovate, lucioase, pe margini întregi sau neuniform sinuate.

În al doilea an se dezvoltă o tulpină înaltă de 0,6-1 m, striată, ramificată, cu frunze mici alungit-lanceolate.

Florile actinomorfe, bisexuate, dispuse în cime dicaziale (glomerule), pentamere, au perigonul sepaloid, dialipetal, format din 5 tepale verzi, concrescute la bază cu ovarul pe care îl închide la maturitate, androceul din 5 stamine, gineceul din 3 carpele, seminferior, sincarp. Fructul compus numit glomerul provine dintr-o grupare de 2-8 flori la care perigonul lignificat şi unit închide în interior 2-8 achene (nucule).

Datorită creşterii în grosime a rădăcinii prin policambie, se formează pături largi de parenchim fundamental în care se depozitează substanţe nutritive de rezervă (zaharoză), în funcţie de care se cultivă câteva varietăţi cu utilizări industriale: var. *altissima* (*saccharifera*) – sfecla de zahăr, var. *crassa* (sfecla furajeră), var. *conditiva* (sfecla roşie de masă), var. *lutea* (sfecla galbenă de masă).

Fig.454 - A - Beta vulgaris: 1) ramura cu frunze si flori; 2) floare marita; 3) radacini; 4) fruct.
B - Spinacia oleracea: 1) partea superioara a tulpinii; 2) floare barbateasca; st) stamine; 3) floare femeiasca; st) stigmat.

tepale verzi, libere, androceul din 4 stamine, gineceul bicarpelar, sincarp, superior. Fructul achenă (nucula) neagră, lucioasă. Specie pionieră, respectiv buruiană nitrofilă abundentă prin culturi de prăşitoare, grădini, pârloage, tăieturi de pădure, locuri ruderale mai ales pe solurile pe care s-a aplicat ca îngrăşământ gunoiul de grajd. Produce pagube mari în culturi mai ales în verile reci şi ploioase când îmburuienarea devine foarte puternică.

Chenopodium hybridum – Spanac porcesc (fig.456)

Buruiană anuală cu frunzele lungi peţiolate, trunghiulare până la cordat-ovate, la bază cordate sau rotunjite, cu vârful lung acuminat, pe margini profund sinuat-dinţate. Perigonul verde, persistent acoperă parţial achena (nucula).

Chenopodium album – Spanac sălbatic (fig.455)

Plantă erbacee anuală cu tulpina erectă, ramificată, frunze romboidale până la lanceolate sau trilobate, pe margini inegal serate, pe ambele feţe cenuşiu făinoase, datorită perilor veziculoşi mărunţi.

Florile bisexuate sau unisexuate poligame dispuse în cime dicaziale (glomerule) cu perigonul alcătuit din 5

Fig.455 - Chenopodium album: a) fruct; b) samanta; c) plantula.

Este răspândită prin culturi de prăşitoare, grădini, vii, locuri ruderale.

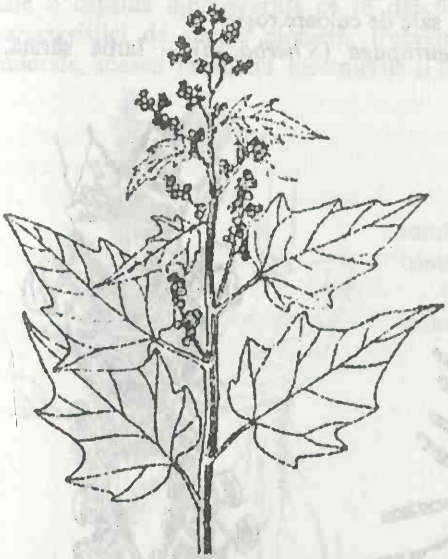


Fig. 456 - Chenopodium hybridum.

Chenopodium polyspermum – Ştir. Lobodă (fig.457)

Buruiană anuală cu frunzele ovat-eliptice sau alungit-ovate, pe margini întregi. Fruct achenă (nucula) comprimată în partea superioară.

Este răspândită prin culturi de prăşitoare, locuri târlite, grădini, vii, locuri ruderale.

Fig.457 - Chenopodium polyspermum: a) fruct; b) samanta.

Spinacia oleracea – Spanacul de grădină (fig.454 B)

Plantă legumicolă anuală sau bienală cu frunzele moi lung peţiolate, cele inferioare triunghiular hastate sau sagitale, cele superioare alungit-ovate, bogate în fier, săruri minerale, vitamine.

Florile unisexuat-dioice, cele femele dispuse în dicazii capituliforme la axila unor frunze hipsofile, cu perigonul di-tetramer sepaloid persistent pe fruct, cele mascule dispuse în dicazii mici aşezate în inflorescenţe racemiforme terminale, cu perigonul tetra-pentamer şi tot atâtea stamine.

Fructul achenă (nucula) globuloasă, acoperit de laciniile perigonului.

Atriplex hortensis – Loboda de grădină (fig.458)

Plantă anuală cultivată şi subspontană cu frunzele inferioare triunghiular-hastate pe margine uşor lobate sau dinţate, cele superioare lanceolate, verzi sau purpurii (var., *rubra*). Florile unisexuat-monoice, poligame, cele mascule fără bractee, cele femele cu 2 bractee, orbicular-ovate, concrescute pe marginile lor şi care acoperă fructul, achenă (nucula).

Este cultivată pentru frunzele sale utilizate în alimentația omului sau ca plantă decorativă pentru frunzele, tulpinile și inflorescențele sale de culoare roșie.

Salicornia europaea (*S.herbacea*) – Iarbă sărată, Brâncă (fig.459)

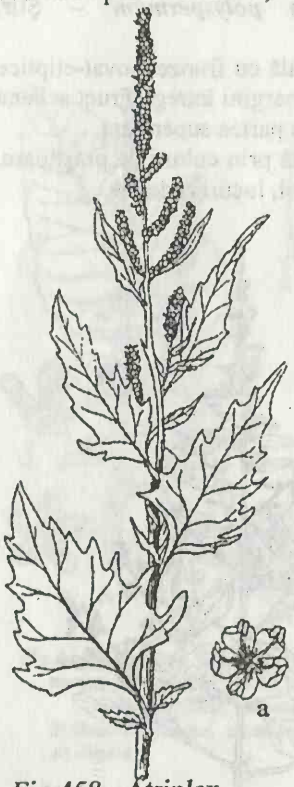


Fig.458 - Atriplex hortensis: (loboda)
a) floare cu perigonul sepaloid.

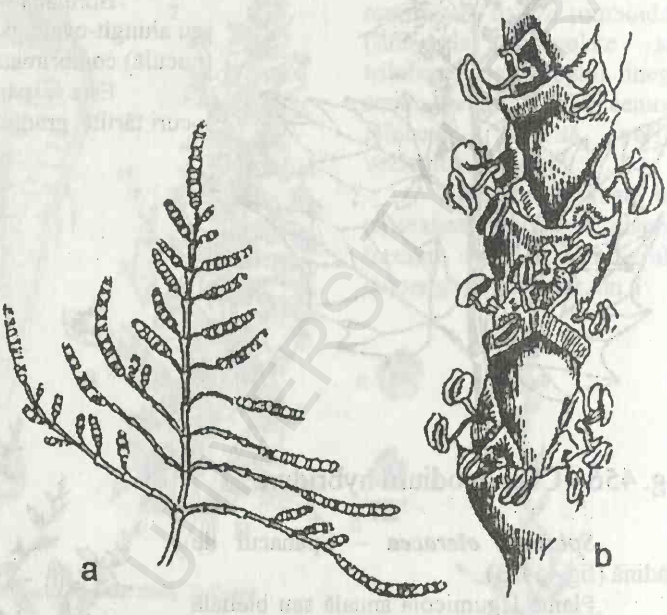


Fig.459 - Salicornia europaea:
a) planta; b) ramura florifera marita.

Plantă anuală erbacee, halofilă cu tulpina cărnoasă, articulată, roșcată cu numeroase ramuri cilindrice. Fiecare articulație este prevăzută cu câte două frunze reduse, scvamiforme. Flori bisexuate, grupate câte 3 în dicazii, formează spice terminale la baza segmentelor. Au perigonul sepaloid de forma unui sac. Fructul achenă (nucilă) închisă în perigonul persistent spongios. Crește prin pâlcuri compacte pe solurile sărături oase, la marginea bălților și a lacurilor saline, pe lângă izvoarele de apă sărată.

6.3.4.1.28.3. Familia Amaranthaceae

Amaranthus retroflexus – Știr porcesc (fig.460)

Plantă anuală erbacee originară din America de Nord cu tulpina înaltă până la 1 m, dens și aspru păroasă. Frunzele romboidal-ovate, palid-verzui. Florile unisexuate monoice grupate în inflorescențe spiciforme, aglomerate, dense, compacte și protejate de 2 bractee țepoase mai lungi decât florile. Periantul sepaloid format din 3-5 tepale liniar-cuneate, libere și mai lungi decât fructul.

Staminele în număr de 3-5, gineceul format din 2-3 carpele, sincarp şi superior. Fructul este o capsulă monospermă ce se deschide printr-un opercul (pixidă). Este o buruiană cu caracteristici de specie pionieră, frecvent răspândită prin culturi, grădini, pârloage, locuri ruderale, adesea invadând lucernierile şi trifoiştile vechi.

Fig.460 - Amaranthus retroflexus:
a) fruct; b) samanta; c) plantula.

6.3.4.1.29. Ordinul Polygonales

6.3.4.1.29.1. Familia Polygonaceae

Rumex acetosa – Măcriş brun (fig.461)

Plantă erbacee perenă cu tulpina erectă, ramificată, înaltă până la 1 m, frunzele lanceolate cu baza hastată, ochrea lung frimbriată.

Florile grupate în verticile reunite în inflorescenţe racemoase, unisexuat dioice cu perigonul hexamer (P_{3+3}), dialitepal, roşiatic. Androceul alcătuit din două verticile de câte 3 stamine. Gineceul tricarpelar, sincarp, superior. Fructul achenă (nucula), trimuchiată, neagră, protejată de cele 3 tepale interne persistente ale perigonului. Creşte spontan prin fâneţe jilave, poieni de pădure, rarişti de pădure, locuri umede sau cultivată ca plantă alimentară pentru frunzele sale cu gust acrişor.

Fig.461. Rumex acetosa (macris):
a) ramura cu frunze si flori dispuse in raceme; b) ramura cu fructe achene trimuchiate.

În medicina populară, rădăcinile şi fructele sunt folosite pentru oprirea diareii. Frunzele şi tulpina conţin glicosizi, derivaţi antrachinonici cu proprietăţi laxative, antiscorbutice şi tonic aperitive.

Rumex acetosella – Măcriş mărunt (fig.462)

Plantă erbacee perenă, cu tulpina scundă, frunze mici, alungit-lanceolate sau liniare, la bază hastate. Flori unisexuate – dioice, roşietice sau galbene, dispuse în inflorescenţe racemiforme. Fructul o achenă (nucula) mică protejată de tepalele interne şi persistente ale perigonului, având aceeaşi lungime cu fructul.

Creşte prin pajişti, tăieturi şi rarişti de pădure, ogoare, pârloage, nisipuri, locuri ruderale pe soluri sărace, moderat acide, fiind o plantă calcifugă.

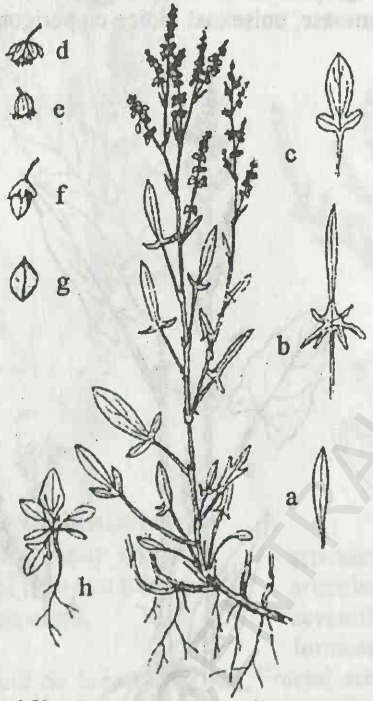


Fig.462 - Rumex acetosella (macris marunt): a, b, c) frunze; d, e) floare; f, g) fruct; h) plantula.

Polygonum convolvulus (*Fagopyrum convolvulus*) – Hrişcă urcătoare (fig.463)

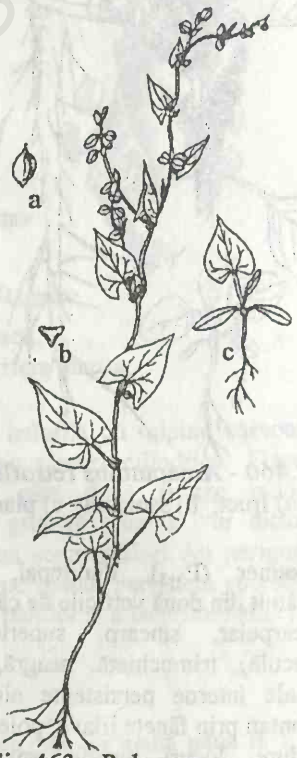


Fig.463 - Polygonum convolvulus: a) fruct intreg; b) sectiune prin fruct; c) plantula.

Buruiană anuală, cu tulpina volubilă, frunze sagitate, florile cu perigonul pentamer, gamotepal petaloid, verzui, dispuse în raceme spiciforme axilare. Androceul cu 8-4 stamine. Fructul achenă închis în perigonul persistent.

Este frecvent răspândită prin locuri cultivate şi ruderale, fiind dăunătoare mai ales culturilor de cereale păioase şi prăşitoare. Este o specie calcifilă.

Polygonum aviculare – Troscot comun, Troscot pitic (fig.464)

Buruiană anuală, cu tulpina plagiotropă prostrată, lungă de 10-15 cm, frunzele eliptic-lanceolate, cu ochrea cilindrică, membranoasă, albă, pubescentă, lung-ciliată pe margini. Florile mici alb-verzui sau alb – roze sunt dispuse câte 3-5 în fascicule laterale, axilare.

Fructul este o achenă (nucula) trimuchiată. Este răspândită prin locuri virane bătătorite, pe marginea drumurilor, prin locuri cultivate. Este consumată de porci şi păsările de curte.

Părţile aeriene (*herba Polygoni avicularis*) conţine taninuri, pigmenţi, acid salicilic, vitamina C, mucilagii, lipide, zaharuri, care îi conferă proprietăţi astringente, antidiareice, diuretice fiind utilizată în hemoragii, metroragii, tuberculoză pulmonară, insuficienţă cardiacă, hipertensiune, edeme cardiorenale, gută, uremie, azotermie, obezitate, diaree, ulcer stomacal etc.

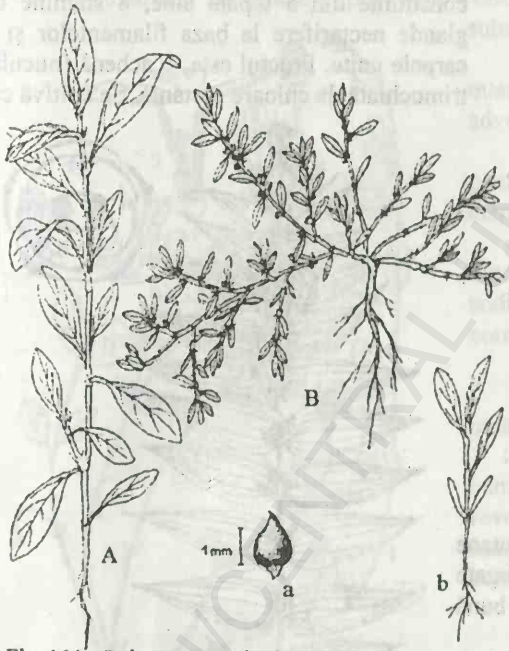


Fig.464 - Polygonum aviculare: a) fruct; b) plantula; A) pe teren bogat si umed; B) pe teren tasat.

Polygonum lapathifolium – Iarbă roşie, Troscot porcesc (fig.465)

Fig.465 - Polygonum lapathifolium: a) nod zdrentuit; b) nod intreg; c) fruct imbracat; d) fruct dezbracat; e) sectiune transversala prin fruct.

Buruiană anuală cu tulpina erectă, frunze alungit-eliptice sau liniar-lanceolate, pe faţa superioară cu o pată neagră-roşiatică, cu ochrea, cilindrică, glabră, pe margini scurt-ciliată.

Florile cu perigonul gamopetal, pentamer roşiatic sau alb - verzui sunt dispuse în inflorescenţe spiciforme terminale. Fructul este o achenă (nucula) turtită. Creşte prin locuri ruderale şi cultivate, umede, temporar inundate, prin mlaştini, malul apelor, şanţuri cu apă, relativ bine gunoiate. Este o specie pionieră, nitrofilă, mezohigrofilă.

Fagopyrum esculentum (*F. sagittatum*) – Hrişca semănată (fig.466)

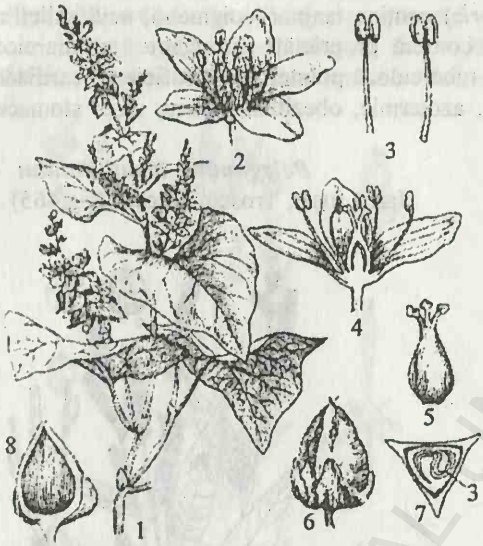


Fig.466 - Fagopyrum esculentum: (hrisca)
1) planta inflorita; 2, 3) floare bisexuata si stamine; 4) floare sectionata longitudinal; 5) gineceu; 6) fruct achena (nucula) intreaga; 7) achena sectionata transversal; 8) achena

Plantă erbacee anuală cu tulpina roşiatică, erectă, ramificată, înaltă de 0,3-0,6 m, frunze cordat-sagitate, peţiolate cele inferioare sau sesile cele superioare, cu ochrea scurtă şi neciliată.

Flori bisexuate dispuse în inflorescenţe racemoase axilare, sunt constituite din 5 tepale albe, 8 stamine cu glande nectarifere la baza filamentelor şi 3 carpele unite. Fructul este o achenă (nucula) trimuchiată de culoare castanie. Se cultivă ca plantă alimentară mai ales în regiunile submontane din nordul Moldovei pentru seminţele sale bogate în amidon. Este o excelentă plantă meliferă, bună furajeră, cu unele utilităţi medicinale.

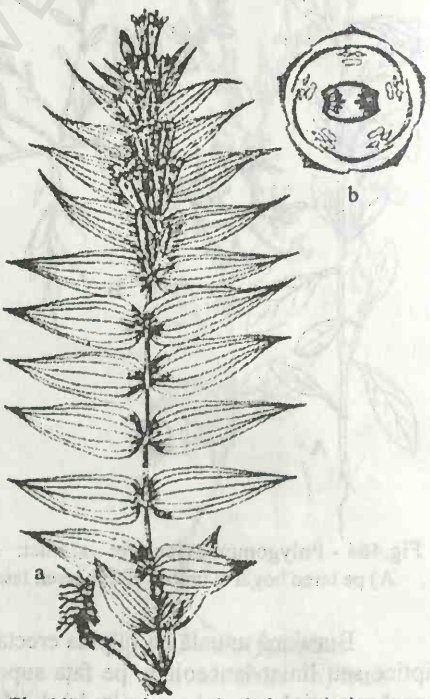


Fig.467 - Gentiana asclepiadea: a) planta cu frunze si flori; b) diagrama florala.

f)*Subclasa ASTERIDAE (Sympetale-Tetraciclice)*

6.3.4.1.30. Ordinul Gentianales

6.3.4.1.30.1. Familia Gentianaceae

Gentiana asclepiadea – Lumânărica pământului (fig.467)

Plantă erbacee perenă fără rozete de frunze bazale, cu tulpina înaltă de 0,15-0,60 m, dens foliată cu frunze opuse, ovat-lanceolate, acuminate, cu 5 nervuri arcuate.

Flori solitare sau câte 2-3, actinomorfe, bisexuate pentamere, albastre, azurii aşezate la axila frunzelor superioare.

Caliciul tubulos din 5 sepale membranoase, corola gamopetală cu tubul format din 5 petale, androceul din 5 stamine concrescute cu tubul corolei, gineceul bicarpelar, sincarp, superior cu ovarul unilocular.

Fructul este o capsulă bivalvată. Plantă de lumină-semiumbră ce creşte prin rarişti şi margini de păduri, tufărişuri, buruienişuri, pe soluri bogate (mezotrofe-eutrofe) cu umiditate schimbătoare (mezofile-mezohigrofile), slab până la moderat acide, din regiunea dealurilor până în cea subalpină.

6.3.4.1.30.2. Familia Apocynaceae

Vinca minor – Saschiu lemnos (fig.468)

Subarbust cu frunze eliptice sau ovat-eliptice, coriacee, lucioase, persistente, opuse, subsesile.

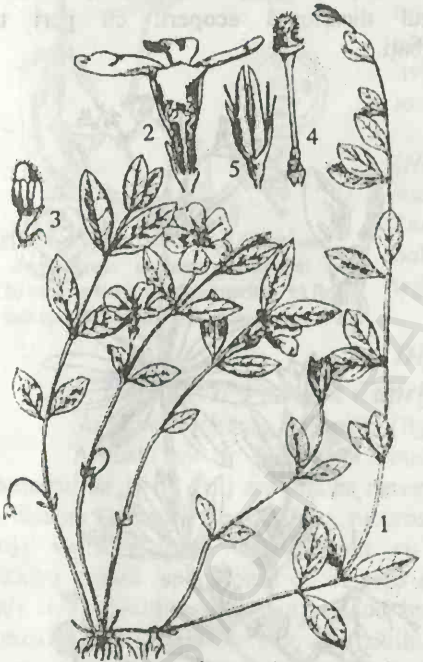


Fig.468 - Vinca minor: 1) planta cu flori; 2) sectiune longitudinala prin floare; 3) stamine; 4) pistil; 5) fruct.

Tulpina plagiotropă, prostată, formează marcote naturale prin producerea de rădăcini adventive la noduri.

Flori mici bisexuate, actinomorfe, pentamere, albastre-deschis, lung pedicelate, dispuse solitar la axila frunzelor.

Caliciul gamosepal din 5 lacinii, corola hipocrateriformă cu tubul din 5 petale unite, androceul din 5 stamine concrescute cu tubul corolei.

Gineceul bicarpelar, sincarp, superior.

Fructul este format din 2 folicule lungi, unite la bază, la vârf acuminate.

Creşte prin păduri de foioase (şleauri de câmpie, şleauri de deal, făgete), tufărişuri, pe soluri revene, bogate în substanţe nutritive şi baze, cu humus de tip mull, slab acide până la moderat acide. Adeseori cultivat prin grădini şi cimitire.

6.3.4.1.30.3. Familia Rubiaceae

Galium aparine – Turiţă; Lipicioasă (fig.469)

Plantă erbacee anuală cu tulpina tetramuchiată lungă de până la 1,5 m, prevăzută cu spinişori (emergenţe epidermale) îndreptaţi în jos cu ajutorul cărora se prind de alte plante sau de blana animalelor. Frunzele liniar-oblanceolate, mucronate cu peri recurbaţi, dispuse în verticile de câte 6-9. Flori mici, albe, actinomorfe, bisexuate tetramere grupate în cime axilare. Caliciul complet redus, corola rotată cupuliformă

gamopetală cu tubul mai scurt decât cele 4 lacinii. Androceul din 4 stamine drepte, gineceul bicarpelar, sincarp, inferior.

Fructe apocarpoide, dicariopse, mici globuloase, acoperite cu spinişori mici încovoiaţi.. Este răspândită prin păduri, rarişti, tăieturi de pădure, tufărişuri, plantaţii de salcâm, locuri cultivate şi ruderale, de la câmpie până în etajul montan.

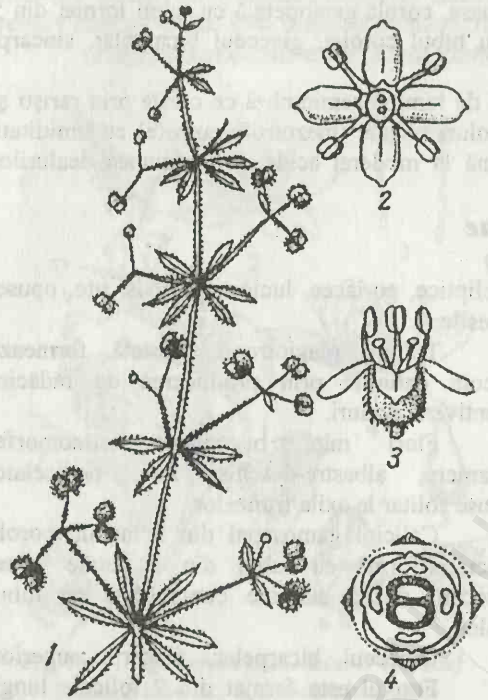


Fig.469 - Galium aparine: 1) ramura; 2) floare; 3) floare vazuta lateral; 4) diagrama florala.

Este răspândită prin păduri umbroase, zăvoaie, pe soluri revene până la reavăn – jilave. Conţine glicozidul asperulozida din care se formează cumarina plăcut mirositoare utilizată la aromarea vinurilor şi tutunului.

Galium schultesii – Sânziene de pădure (fig.471)

Plantă erbacee perenă cu tulpini drepte, tetramuchiate înalte de 40-100 cm. Frunze uninerve, alungit-lanceolate, pe dos albăstrui – verzi şi glabre. Flori albe grupate în inflorescenţe cimoase corimbiforme terminale.

Creşte prin păduri de şleau, tăieturi şi luminişuri de pădure, margini de pădure, de la câmpie până în etajul boreal.

Galium odoratum (*Asperula odorata*) – Vinariţă (fig.470)

Plantă erbacee perenă cu tulpina tetramuchiată, erectă înaltă de 15-25 cm, frunzele şi stipelele conforme, lanceolate, uninerve, lucitoare dispuse câte 6-8 în fiecare verticil. Florile sunt albe cu corola campanulată sau infundibuliformă, dispuse în inflorescenţe cimoase, umbeliforme, terminale. Fructul dicariopsă acoperit cu peri tari recurbaţi.

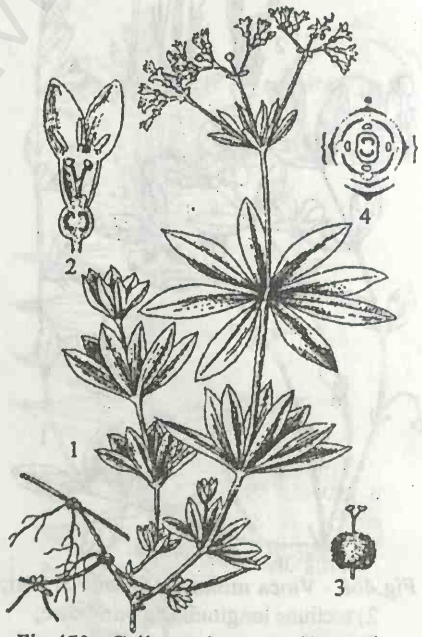


Fig.470 - Galium odoratum: (Asperula odorata) 1) planta cu flori; 2) sectiune prin floarea marita; 3) fruct (marit); 4) diagrama florala.

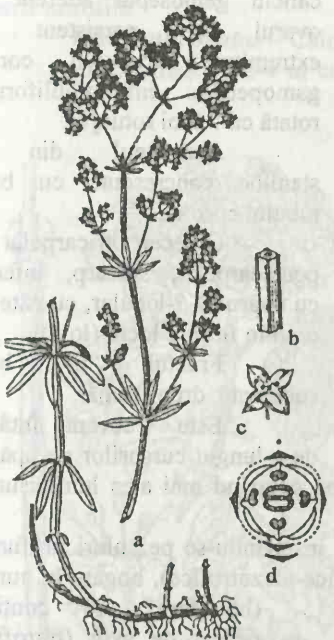


Fig.471 - Galium schultesii (sanziene de padure): a) planta cu frunze si flori; b) tulpina tetramuchiata marita; c) floare marita; d) diagrama florala.

Galium verum – Sânziene galbene, Drăgaică (fig.472).

Plantă erbacee perenă cu tulpina cilindrică sau muchiată, erectă, înaltă de până la 0,3-1m. Frunze îngust liniare, împreună cu stipelele conforme formează verticile de câte 8-12. Flori tetramere, galbene, aurii, odorante, grupate în cime paniculiforme terminale.

Gineceu bicarpelar, sincarp, inferior. Fruct apocarpoid, dicariopsă.

Creşte prin fânețe, tufărişuri, rarişti şi margini de păduri, plantaţii de salcâm, livezi, vii, ogoare, pârloage, locuri ruderale.

Plantă înflorită (*Herba galii veri*) este utilizată sub formă de infuzii ca diuretic, depurativ, sedativ, boli ale vezicii urinare, erupţii tegumentoase.

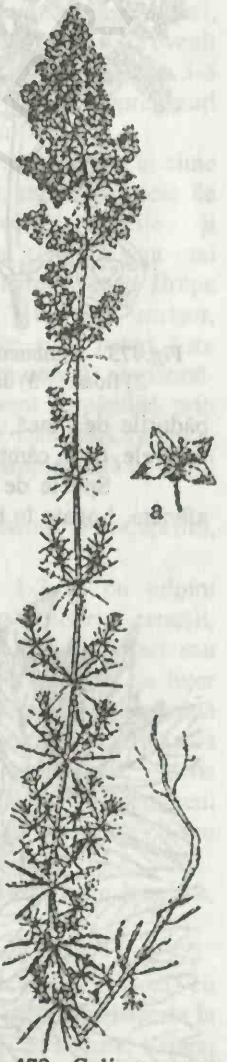


Fig.472 - Galium verum: a) floare

6.3.4.1.31. Ordinul Dipsacales

6.3.4.1.31.1. Familia Caprifoliaceae

Sambucus nigra – Soc negru (fig.473)

Arbust (înalt de 2-4 m) sau arbustoid (cu înălţimea de 10 m, diametrul de 10-18 cm) are tulpina neregulat ramificată acoperită cu un ritidom cenuşiu-gălbui, crăpat, suberos, format de timpuriu. Lujeri groşi verzui-cenuşii, verzui-gălbui cu lenticele proeminente şi măduva groasă, spongioasă de culoare albă-gălbuie. Muguri opuşi, mari, ovoid-ascuţiţi cu 2-4 solzi caduci încă de pe timpul iernii, încât frunzuliţele (eboşele) tinere devin vizibile.

Frunze imparipenat-compus cu 5-7 foliole ovat eliptice sau eliptice, pe margini ascuţit-serate, la vârf acuminate, pe dos dispers-pubescente mai ales pe nervuri. Flori bisexuate, pentamere, mici, albe, gălbui, puternic plăcut odorante, grupate în pleiocazii compuse, corimbiforme, terminale cu diametrul de 10-20 cm.

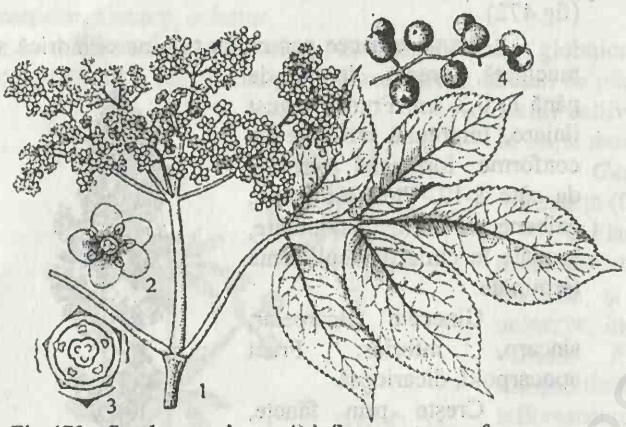


Fig.473 - Sambucus nigra: 1) inflorescenta cu o frunza; 2) floare; 3) diagrama florala; 4) fructe.

Periant diplochlamideu, caliciu gamosepal aderent cu ovarul şi persistent la extremitatea fructului, corola gamopetală, infundibuliformă, rotată cu 5 lobi rotunjiţi.

Androceul din 5 stamine concrescute cu baza tubului corolei.

Gineceu tricarpelar – pentacarpelar, sincarp, inferior cu ovarul 3-5-locular, cu câte un ovul în fiecare locul (lojă).

Fructul o bacă suculentă, drupiformă.

Este frecvent întâlnit de-a lungul cursurilor de apă, în pădurile de luncă, de salcâm, cerete, şleauri, făgete, brădete, ocupând mai ales luminişurile, lizierele, de la câmpie până în etajul montan.

Specie de semiumbră-lumină, eutermă-mezotermă, instalându-se pe soluri profunde, afânate, bogate în baze de schimb (eubazice), fertile (eutrofice-mezotrofice), bogate în humus (humifere), cu conţinut ridicat de azot (nitrofile), bine aprovizionate cu apă (mezohigrofile). Valoroasă specie de subarboret pentru pădurile de luncă, de salcâm, protejând şi ameliorând solul.

Fig.474 - Sambucus ebulus.

Sambucus ebulus – Boz (fig.474)

Plantă erbacee perenă cu rizomul repent, gros de 2-3 cm, tulpina robustă, erectă înaltă de 0,5-1,5 m, frunze opuse imparipenat-compuse cu 7-11 foliole lanceolate, pe margini serate, pe dos slab-pubescente.

Flori albe cu anterele staminelor purpurii grupate în inflorescenţe cimoase corimbiforme. Fructul bacă neagră, lucioasă.

Întreaga plantă emană un miros neplăcut. Este răspândită prin locuri ruderale, locuri necultivate, ca buruiană în culturi, dar mai ales prin cele târlite de animale în jurul stânelor. Este plantă nitrofilă.

Viburnum opulus – Călin (fig.475)

Arbust înalt de 2-4 m cu lujerii fragili cenuşii, glabri, lucitori, muguri opuşi, ovoizi, bombaţi roşietici cu un solz aparent, provenit din sudura a doi solzi. Frunze simple 3-5 palmat-lobate cu peţiolii caniculaţi prevăzuţi la bază cu 2-4 glande nectarifere.

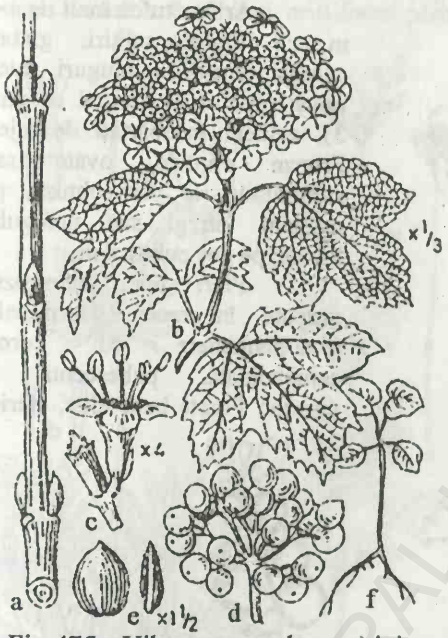


Fig.475 - Viburnum opulus: a) lujer cu muguri; b) ramura cu frunze si flori; c) floare; d) fructe; e) seminte; f) plantula.

Flori albe pentamere grupate în cime corimbiforme, globuloase, terminale, cele de pe marginea inflorescenţei sterile şi asimetrice, cele din partea centrală sunt mai mici, fertile cu o manta rozee. Fructe drupe roşii, sferice, suculente cu gust acrişor, comestibile, cu un sâmbure, roşu, neted. Este o specie de semiumbră-umbră, eutermă-mezotermă, eutrofă, frecvent răspândită prin pădurile de luncă, zăvoaie, tufărişuri, rarişti şi margini de păduri, de la câmpie până în etajul montan.

Lonicera xylosteum – Caprifoi, Loniceră (fig.476).

Arbust înalt de 1-2 m cu tulpini erecte, ramificate, lujeri subţiri, cenuşii, fistuloşi, muguri conici, opuşi solitari sau colaterali câte 2-3, mult îndepărtaţi de lujer sau chiar perpendiculari. Frunze eliptice până la eliptic-ovate, pe faţă verzui-cenuşii dispers pubescente, pe dos verzi-palid, dens pubescente. Flori câte 2 pe un peduncul comun la axila frunzelor, de culoare albă sau gălbui-roşiatică.

O floare este bisexuată, pentameră cu corola bilabiată (zigomorfă) de 1 cm lungime, formând un tub scurt, umflată la bază.

Androceul este constituit din 5 stamine egale concrescute cu tubul corolei.

Gineceul din 2 carpele unite, inferior, ovarul cu 2-3 loculi, în fiecare locul (lojă) cu numeroase ovule. Fructe bace sferice, roşii, întunecate, lucioase, libere sau puţin concrescute la bază, cu mai puţine seminţe, prin avortarea ovulelor. Creşte prin luminişuri de pădure, liziere, tufărişuri, mai ales în arboretele de pe versanţii înclinaţi cu substrat calcaros, făgete, brădeto-făgete, în lungul văilor înguste şi prăpăstioase, pe chei, pe stâncării abrupte.

Prezintă importanţă ca specie de subarboret cu rol în ameliorarea şi protecţia solului, mai ales pe cele scheletice. Este apreciată şi ca specie ornamentală. Fiind cultivată prin parcuri, grădini, garduri vii (suportă bine tunderea).

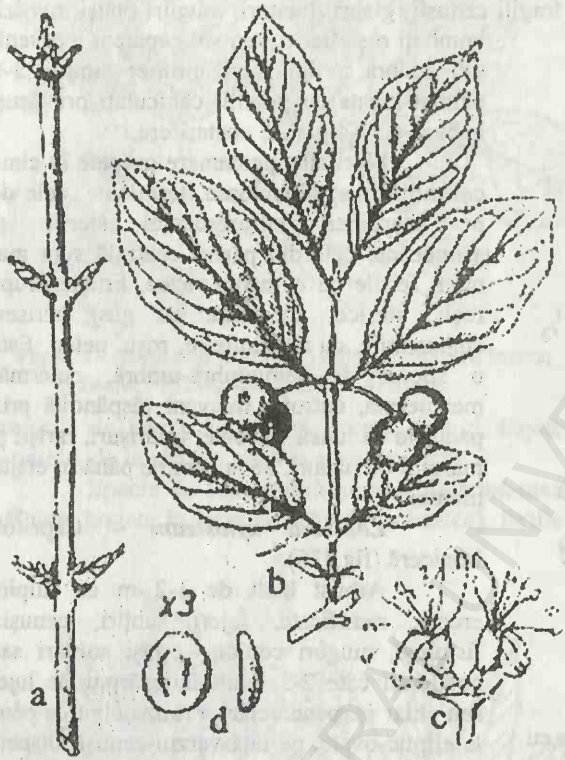


Fig.476 - Lonicera xylosteum:
a) lujer cu muguri; b) ramura cu frunze si fructe; c) flori; d) samanta.

cu mezocarpul spongios, persistente pe lujeri, grupate în ciorchini şi care prin strivire pocnesc.

Specie de lumină-semiumbră, eutermă-mezotermă cu largă amplitudine hidrică şi trofică, rezistentă la poluare, frecvent cultivată în parcuri, pe alei, în garduri vii, pentru florile sale frumoase vara, pentru fructele albe dispuse în ciorchini, persistente pe lujeri şi iarna. Este originară din Canada.

Symphoricarpus albus (*S. rivularis*) – Hurmuz alb (fig.477)

Arbust tufos înalt de 1-2 m cu lujerii subţiri, glabri, cenuşii, fistuloşi, muguri mici, opuşi (uneori în verticil de câte 3), evident îndepărtaţi de lujer. Frunze eliptice, ovate sau subrotunde, la vârf obtuze, pe margini întregi sau neregulat lobate, pe dos pubescente.

Flori mici albe-rozee grupate în raceme terminale, tetra-pentamere cu corola campanulată, pubescentă la interior. Fructe bace albe, sferice

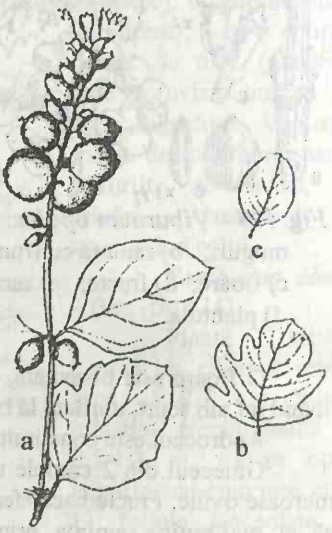


Fig.477 - Symphoricarpus albus (S. rivularis): a) ramura cu frunze si fructe; b, c) frunze.

6.3.4.1.31.2. Familia Dipsacaceae

Knautia arvensis – Muşcatu dracului (fig.478 B)

Plantă erbacee perenă, în întregime pubescentă. Tulpina erectă cilindrică, înaltă până la 1 m şi ramificată. Frunze polimorfe, numai cele tulpinale adânc fidate, lirate sau 1-2 penat-fidate, cele bazale de obicei întregi.

Flori tetramere albastre, violacee, liliachii, roze, roşiatic-violete sau gălbui, grupate în capitule mari, la bază cu involucrul format din foliole setiforme. Periant diplochlamideu, caliciul dublu dialisepal, cel extern terminat printr-un limb scurt, 4-lobat, cel intern divizat până aproape la bază în 8-10 dinţi aristiformi păroşi.

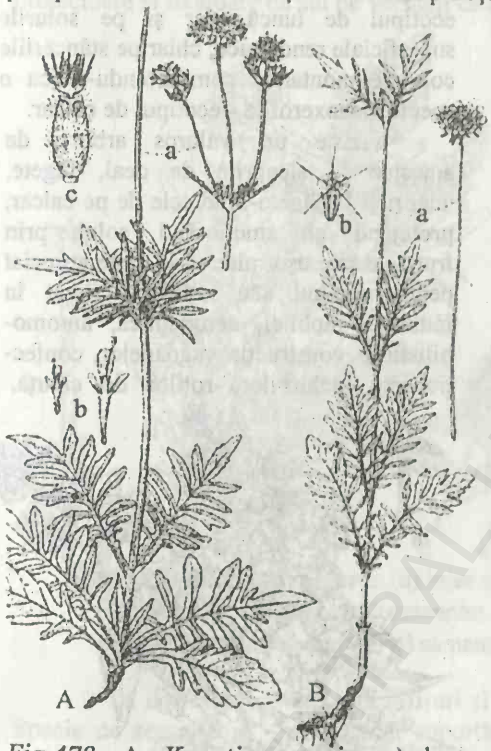


Fig.478 - A - Knautia arvensis: a) planta cu flori; b) flori; c) fruct.
B - Scabiosa ochroleuca: a) planta cu flori; b) fruct.

Corola tubuloasă, gamopetală, 4-lobată uşor bilabiată pe care se înseră 4 stamine libere. Gineceu bicarpelar, sincarp, inferior cu ovarul unilocular, uniovulat. Fructul este o achenă (nucula) tetragonală, dens păroasă. Este răspândită prin pajişti, ogoare, locuri ruderale, tufărişuri şi margini de pădure, de la câmpie până în etajul montan.

Scabiosa ochroleuca – Sipică (fig.478 C)

Plantă erbacee bianuală – perenă în întregime păroasă, cu frunze polimorfe cele inferioare 1-2 penat-sectate, cele tulpinale penat-fidate.

Flori albe-gălbui sau palid-galbene dispuse în inflorescenţe capituliforme la bază cu involucru constituit din foliole scvamiforme. Caliciul extern 4-lobat, cel intern 5-dinţat aristat. Corola 5-fidată. Creşte prin fâneţe, pajişti uscate, coaste însorite, tufărişuri, de la câmpie până în etajul montan.

6.3.4.1.32. Ordinul Oleales (Ligustrales)

6.3.4.1.32.1. Familia Oleaceae

Fraxinus excelsior – Frasin comun (fig.479)

Arbore de mărimea I, înalt de până la 30-40 m, cu diametrul de peste 1 metru. Tulpina dreaptă, cilindrică, bine elagată în masiv, uneori înfurcită. Scoarţa în tinereţe este netedă, cenuşie-verzuie, gălbuie sau uşor roşiatică apoi destul de timpuriu se formează un ritidom cenuşiu-deschis până la negricios, mărunt crăpat longitudinal. Coroana ovoidală, rară, cu câteva ramuri ascendente mari. Lujeri viguroşi cenuşii sau verzi, glabri cu muguri opuşi de culoare neagră-mată, cei laterali mici, globuloşi, cei terminali mari, tetragonali, piramidali.

Frunze imparipenat compuse din 7-15 foliole ovat-lanceolate, pe margini regulat acut serate, lipsite de stipele.

Fructe samare, unilateral aripate, liniar-lanceolate cu nucula (achena) turtită. Se întâlneşte diseminat sau în pâlcuri în pădurile de luncă, deal, de munte, mai ales pe solurile calcaroase.

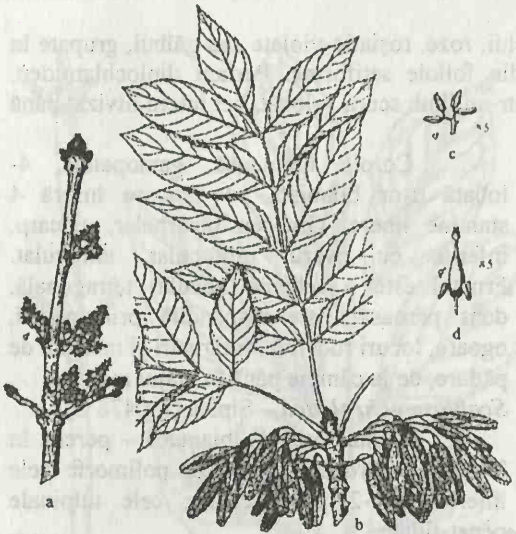


Fig.479 - Fraxinus excelsior: a) lujer cu inflorescente racemoase; b) ramura cu frunze si fructe; c) doua flori mascule (stamine); d) floare bisexuata fara sepale si petale.

Este o specie de lumină, mezotermă, mezofilă, care vegetează foarte bine pe soluri fertile, profunde, afânate, reavăn-jilave până la umede comportându-se ca o specie mezofilă - ecotipul de luncă, dar şi pe solurile superficiale rendzinice, chiar pe stâncăriile colinare montane comportându-se ca o specie mezoxerofilă - ecotipul de calcar.

Este un valoros arbore de amestec în şleaurile de deal, făgete, uneori şi în făgeto-brădetele de pe calcar, protejând şi ameliorând solul prin frunzele sale uşor alterabile. Este apreciat pentru lemnul său nobil utilizat în industria mobilei, aeronautică, automobilistică, construcţia vagoanelor, confecţionarea schiurilor, roţilor de căruţă, obiecte şi unelte casnice, placări interioare etc.

Este cultivat ca arbore ornamental prin parcuri, sau în aliniamentele strada

Syringa vulgaris – Liliac (fig.480)

Arbust de 3-4 m înălţime, uneori arbustoid de 6-8 m înălţime cu tulpina ramificată aproape de la bază, scoarţa cenuşie, netedă. Lujerii groşi, măslinii, glabri, falsdicotomic ramificaţi cu doi muguri la vârf.

Muguri opuşi, lat-ovoizi, depărtaţi de lujer, cu numeroşi solzi bruni.

Frunze opuse, pieloase, lung peţiolate, lat-ovate, la bază cordate sau aproape trunchiate, la vârf acuminate, cu marginea întreagă.

Flori dispuse în raceme compuse, terminale, tetramere cu corola lung tubulată de culoare albă (var. *alba*), roşiatică (var. *rubra*), violacee - liliachie (var. *violacea*), albăstruie

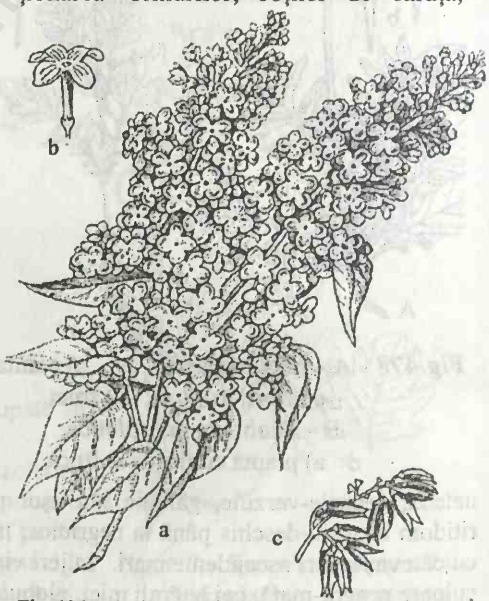


Fig.480 - Syringa vulgaris: a) ramura cu frunze si flori; b) floare marita; c) fructe capsule bivalve cu cate doua seminte.

(var. *caerulea*), involtă (var. *plena*), plăcut odorante.Fructul o capsulă, alungit-ovoidală, bivalvă cu câte 2 seminţe alungite, brune,de jur împrejur aripate.

Areal în sudul Europei, vestul Asiei, în climat cald. La noi în sudul Banatului (Munţii Cernei), nord-vestul Olteniei (Tismana, Valea Topolniţei), Dobrogea în judeţele Bihor, Cluj, Hunedoara, Buzău s.a. în staţiuni calde pe soluri pietroase cu substrat calcaros. Specie de lumină, termofilă dar rezistentă la ger, xeromezofilă, eutrofă. Drajonează puternic, înfloreşte în aprilie-mai. Larg utilizat în culturi ornamentale, grădini, parcuri, este şi o valoroasă specie protectoare şi fixatoare de sol pe versanţi calcaroşi, uscaţi, însoriţi.

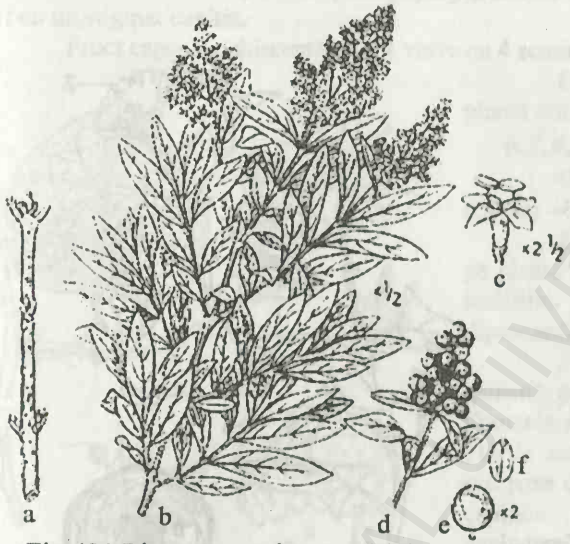


Fig.481 Ligustrum vulgare: a) lujer cu muguri; b) ramura cu frunze si inflorescente; c) floare marita; d) lujer cu fructe; e) samanta.

Ligustrum vulgare – Lemn câinesc (fig.481)

Arbust tufos înalt de 1-3 m cu lujerii subţiri verzui-bruni cu lenticele, pubescenţi în tinereţe. Muguri opuşi ovoido-conici alipiţi de lujer, cu solzii verzi, la vârf bruni şi desfăcuţi. Frunze opuse, scurt peţiolate, lanceolate sau alungit-ovate, pe margini întregi, holociclice.

Flori tetramere, gamosepale, gamopetale, cu corola tubulară albă, dispuse în raceme compuse, terminale, piramidale. Androceul din 2 stamine, gineceul bicarpelar, sincarp, superior, cu ovar bilocular, fiecare lojă cu câte 2 ovule. Fructe bace negre lucioase care pătează, cu 2-4 seminţe, persistente pe ramuri şi iarna. Areal în sudul Europei, Asia Mică, Africa de Nord.

La noi este frecvent prin tufişuri şi păduri de foioase din regiunea de câmpie şi deal. Specie de semiumbră – umbră dar suportă şi lumina, eutermă (rezistentă la ger), mezofilă (rezistentă totuşi la secetă), eutrofă dar se dezvoltă şi pe soluri argiloase compacte. Se înmulţeşte uşor prin lăstari, drajoni, butaşi, marcote.

Forsythia suspensa – Forsiţia, Ploaie de aur (fig.482).Arbust tufos înalt de până la 3 m cu ramuri subţiri, arcuite, lujeri la început verzui apoi galben-roşcaţi, tetramuchiaţi, fistuloşi, cu măduva întreagă la noduri, pendenţi cu numeroase lenticele.

Muguri opuşi, alungiţi – ovoidali. Frunze ovate sau alungit-ovate acute, pe margini serate se dezvoltă pe ramurile fertile şi trifoliate sau trifidate ce se formează numai pe ramurile sterile. Flori axilare, tetramere mari, galben-aurii cu corola tubulată, cu staminele mai lungi decât pistilul ce apar în luna aprilie. Fructul capsulă, ovoidă, rugoasă, bivalvată. Areal în estul Asiei (China).

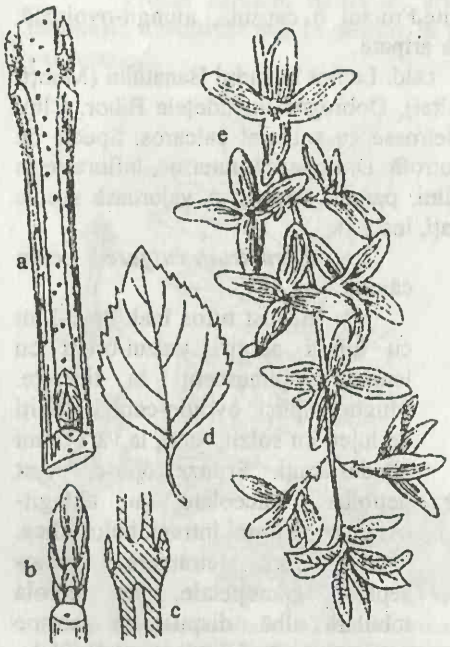


Fig.482 - Forsythia suspensa: a) lujer; b) mugur cu cicatrice (detaliu) c) lujer cu muguri in sectiune; d) frunza; e) ramura cu flori.

La noi cultivat în spații verzi, parcuri și grădini fiind unul dintre principalii arbuști decorativi de primăvară. Prin tundere se obțin tufe dese, globuloase sau corimbiforme lipsite de flori.

6.3.4.1.33. Ordinul Polemoniales

6.3.4.1.33.1.Familia Convolvulaceae

Convolvulus arvensis – Volbură, Rochița rândunicii (fig.483)

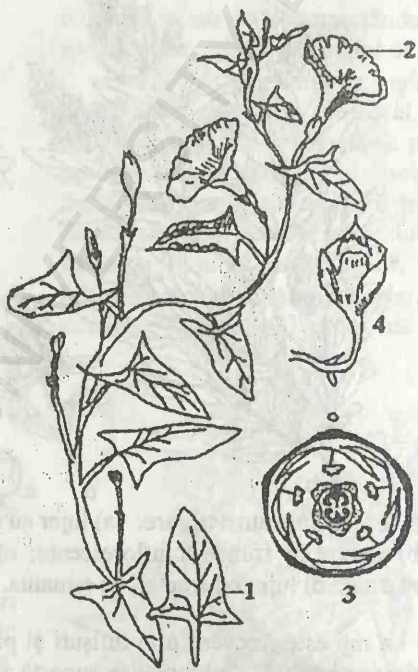


Fig.483 - Convolvulus arvensis: 1) frunza; 2) floare; 3) diagrama florala; 4) fruct.

Plantă erbacee perenă cu rizomul subțire, lung, răsucit în spirală, adeseori ramificat, cu rădăcini drajonante.

Tulpina volubilă sau prostată, 5-muchiată, frunze alterne, pețiolate, ovate, lanceolate sau eliptice, la bază sagitate sau hastate cu marginea întreagă.

Flori albe sau roze pentamere dispuse câte 1 sau 2 la axila frunzelor. Caliciul dialisepal alcătuit din 5 sepale mici și neacoperit de bracteole.

Corola gamopetală, infundibuliformă alcătuită din 5 petale mari, cu diametrul de 2-3 cm. Androceul din 5 stamine concrescute cu baza tubului corolei, gineceul bicarpelar, sincarp, superior. Ovarul bilocular în fiecare lojă cu câte 2 ovule, la bază cu un disc nectarifer galben-portocaliu, în partea superioară cu un stil terminat cu un stigmat bifoliat. Fructul o capsulă sferică biloculară cu câte 2 semințe în fiecare lojă. Are importanță medicinală fiind utilizată în constipații, dischinezie biliară, tuse convulsive, plăgi, arsuri, furunculoze s.a.

Buruiană comună prin ogoare, grădini, pârloage, locuri ruderale, pajişti, tufărişuri, tăieturi de pădure, adesea invadantă în culturile de cereale înăbuşind grâul şi ovăzul, îngreunând recoltatul sau uscarea snopilor.

Ipomaea tricolor (*I.rubro-coerulea*) – Zorele (fig.484 A)

Plantă erbacee anuală, cu tulpina volubilă, frunze cordat-ovate la vârf acuminate, pe margini întregi. Flori mari albastre, grupate câte 3-5 în cime (dicazii) axilare, pentamere cu corola gamopetală în formă de pâlnie, până la 10 cm în diametru. Gineceu bicarpelar, sincarp, superior, ovarul 4-locular, în fiecare locul (lojă) cu câte 2 ovule, la bază cu un disc nectarifer, la vârf cu un stigmat capitat.

Fruct capsulă dehiscentă prin 4 valve cu 4 seminţe negre.

Originară din Mexic, la noi cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri.

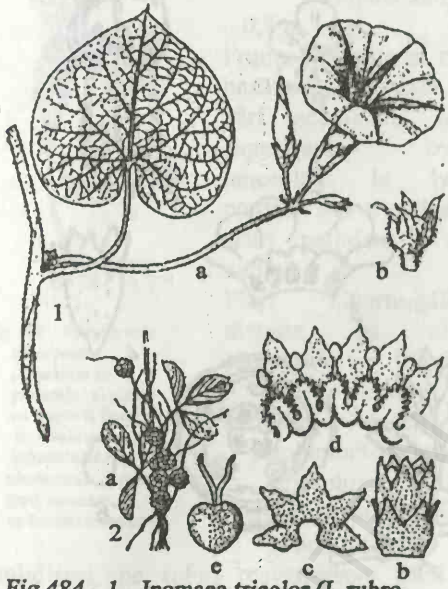


Fig.484 - 1 - Ipomaea tricolor (I. rubro-coerulea) - Zorele: a) ramura cu frunza b) fruct capsula cu caliciul persistent.

2 - Cuscuta epithymum ssp. trifolii (Tortelul): a) planta cu flori reunite in capitule globuloase (parazita pe trifoi); b) floare tubulos-campanulata; c) caliciu gamosepal divizat in 5 lacinii; d) corola gamopetala urceolata; e) ovar bilocular cu 2 stile filiforme.

6.3.4.1.33.2. Familia Cuscutaceae

Cuscuta epithymum ssp. *trifolii* (*C. trifolii*) – Torţelul (fig.484 B)

Specie anuală parazită pe trifoi, lucernă, pe plante din familia fabacee dar şi pe cele din familiile asteraceae, apiaceae, lamiaceae, dipsacaceae, malvaceae, poaceae.

Are tulpina volubilă, filiformă, netedă, galbenă, portocalie sau roşiatică.

Frunzele reduse, solzi-forme, gălbui sau roşcate. Florile actino-morfe bisexuate, pentamere, albe sau roze dispuse în cime glomerulare reunite în capitule globulare. O floare are caliciul gamosepal tubulos, cupuliform, corola gamopetală tubuloasă-campanulată sau urceolată. În gâtul corolei se află 5 scvame mici fimbriate dispuse în alternanţă cu lobii corolei şi care alcătuiesc paracorola. Gineceul bicarpelar, superior, ovarul bilocular cu câte 1-2 ovule în fiecare locul (lojă), se termină cu 1-2 stile. Fructul capsulă sferică biloculară,în fiecare lojă cu 2 seminţe roşietice, brunii, cenuşiu-brunii lungi de 1-1,2 mm şi groase de 0,8 mm.

Torţelul intră în categoria buruienilor de carantină, fiind foarte păgubitoare pentru culturile de trifoi şi lucernă.

6.3.4.1.33.3.Familia Boraginaceae

a) *Subfamilia Boraginoideae*

Symphytum officinale – Tătăneasă; Iarba lui Tatin (fig.485 A)

Plantă erbacee perenă cu rizomul gros negricios din care pornesc rădăcini cărnoase fusiforme. Tulpina viguroasă, erectă, ramificată, aripat - muchiată, aspru pubescentă, înaltă de 0,2 – 1,2 m. Frunze mari, eliptice sau ovat-lanceolate, sesile, la vârf acute, aspru păroase, decurente pe tulpină.

Flori roşii-violacee, palid-rozee, rareori albe sau galbene dispuse în cime scorpioide (cincine monocaziale), terminale, actinomorfe, pentamere cu caliciul gamosepal tubulos divizat în 5 lacinii liniare, corola gamopetală infundibuliformă. La gât cu 5 fornice triunghiular lanceolate.

Fig.485 - A - Symphytum officinale:
B - Myosotis sylvatica: 1) floare; 2) floare in sectiune; 3) corola desfacuta; 4) caliciu; 5) diagrama florala; 6) samanta.

Fructul tetranuculă neagră. Frecvent răspândită prin pajişti înmlăştinate, fâneţe umede, mirişti, lunci, zăvoaie, malul apelor, ogoare umede, şanţuri.

Symphytum tuberosum – Tătănească de pădure (fig.486)

Plantă erbacee perenă cu rizomul gros, cărnos, prevăzut cu nodozităţi tuberizate sferice, ovoidale, unite sau aproape unite la *S.* ssp. *tuberosum*, separate între ele la *S.* ssp. *nodosum*. Tulpina înaltă de 0,2-0,5 m cu peri aspri reverşi.

Frunzele bazale mici ce se usucă de timpuriu, cele tulpinale inferioare, ovate, spatulate la bază rotunjite, cele mijlocii eliptice atenuate în peţiol, cele superioare sesile subdecurente, toate alterne, nestipelate şi slab pubescente. Flori galbene dispuse în cime (cincine

Fig.486 - Symphytum tuberosum (tatancasa de padure): a) planta cu frunze si flori; b) corola gamopetala infundibuliforma (desfacuta); c) rizom gros, carnos cu nodozitati tuberizate.

monocaziale) pauciflore. Specie de semiumbră-umbră, mezohigrofilă, ce creşte prin păduri (şleauri, făgete, amestecuri de fag şi răşinoase) pe soluri reavăn-jilave, moderat – acide până la neutre cu humus de tip mull, de la câmpie până în etajul montan.

Symphytum cordatum – Brustur negru (fig.487)

Plantă erbacee perenă cu rizomul gros, cărnos, cilindric, netuberizat.

Arbust tufos înalt de până la 3 m cu ramuri subţiri, arcuite, lujeri la început verzui apoi galben-roşcaţi, tetramuchiaţi, fistuloşi, cu măduva întreagă la noduri, pendenţi cu numeroase lenticele.

Tulpina simplă glabrescentă (cu puţin peri reverşi) înaltă de 0,1 – 0,4 m.

Frunzele bazale şi cele tulpinale inferioare lung peţiolate lat-ovate la bază adânc cordate, la vârf acuminate, cele superioare ovat-lanceolate la bază cordate sau trunchiate, scurt peţiolate sau sesile.

Flori alburiu-gălbui dispuse în cime scorpioide (cincine monocaziale) pauciflore. Specie de semiumbră-umbră, mezohigrofilă răspândită prin făgete, brădeto-făgete, molidişuri, pe soluri reavăn-jilave până la jilav-umede, moderat până la slab acide cu humus de tip mull-moder sau moder. Este un endemit carpatic ce caracterizează făgetele pure dacice din asociaţia *Symphyto cordati – Fagetum* răspândită între 600-1100 m. altitudine.

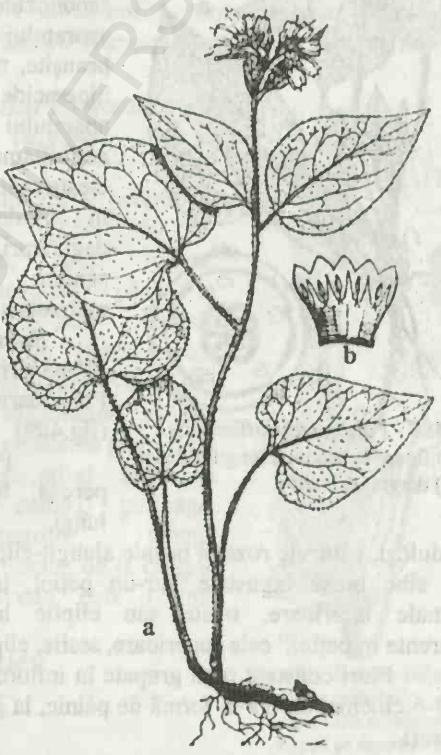


Fig.487 - Symphytum cordatum (Brustur negru): a) planta cu rizom, frunze si flori; b) corola gamopetala infundibuliforma (desfacuta).

Pulmonaria officinalis ssp. *officinalis* – Mierea ursului, Plămânărică (fig.488)

Plantă erbacee perenă înaltă de 0,1-0,2 m, cu tulpina păroasă, la bază cu o rozetă de frunze eliptice sau cordate-ovate, lung peţiolate.

Frunzele tulpinale inferioare spatulate (obongi) brusc contrase în peţiol. Flori mici roşii, roşii- liliachii, după fecundare, albastre,violete dispuse în cincine compuse de 3-5 cime scorpioide, actinomorfe, pentamere. Periantul diplochamideu cu caliciul tubulos format din 5 sepale mici, unite, corola în formă de pâlnie lipsită de fornice, înlocuite cu 5 fascicole de peri. În interior şi alipite de tubul corolei se găsesc 5 stamine, un pistil cu 2 carpele unite. Fructul tetranuculă alcătuit din 4 nucule ovoidale, negre, brune, patent-păroase.

Fig.488 - Pulmonaria officinalis:
a) floare in sectiune longitudinala;
b) diagrama florala.

Specie mezofilă de semiumbră răspândită de la câmpie până în etajul montan în aproape toate pădurile (exceptând ceretele şi gârniţetele) pe soluri revene până la jilave, uneori pseudogleizate, moderat acide până la alcaline, cu humus de tip mull.

Frunzele (*Folium Pulmonariae*) şi părţile aeriene (*Herba Pulmonariae*) conţin substanţe mucilaginoase, saponozide, alantoină, antibiotice utilizate în afecţiuni ale aparatului respirator, în special tuberculoză, traheite, bronşite, tuse, în afecţiuni ale aparatului digestiv, gastrite hiperacide, ulcer gastric, ulcer duodenal, diaree, în cele ale aparatului genital, cistite la femei. Are acţiune antiinflamatorie şi cicatrizantă fiind folosită în vindecarea rănilor, degerături, crăparea sânilor, pecingine, mătreaţă s.a.

Pulmonaria rubra – Plămânariţă roşie, Plămânariţă de munte (fig.489)

Plantă erbacee perenă, tulpina cu peri lungi, articulaţi, glanduloşi, frunzele rozetei bazale alungit-eliptice, ovate, fără pete albe brusc îngustate într-un peţiol, lat, aripat. Cele tulpinale inferioare, ovate sau eliptic lanceolate, uşor decurente în peţiol, cele superioare, sesile, eliptice.

Flori constant roşii grupate în inflorescenţe compuse din 3-6 cincine, corola în formă de pâlnie, la gât cu un inel de peri rari.

Specie de semiumbră-umbră, mezofilă, mezotrofă, răspândită în etajul montan şi subalpin, prin pădurile de amestec ale fagului cu răşinoasele, brădete, făgete, marginea pâraielor pe soluri reavăn-jilave, moderat până la slab acide cu humus de tip mull-moder.

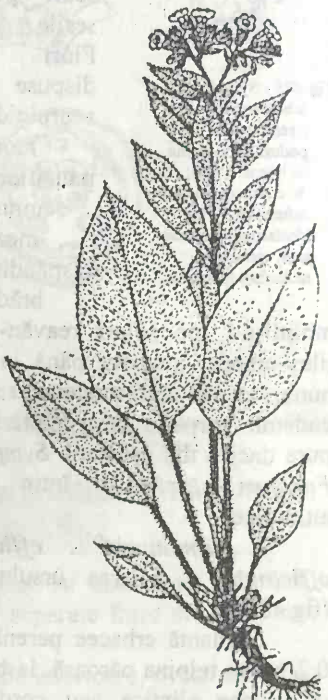


Fig.489 - Pulmonaria rubra: (endemit carpatic)

Este un endemit caracteristic făgetelor montane din asociația *Pulmonario rubrae – Fagtum.*

Myosotis sylvatica – Nu-mă-uita (fig.485 B)

Plantă erbacee anuală acoperită cu peri moi, patenți, flori mari albastre uneori albe, cu butonii floricoli roșietici. Specie mezofilă-mezohigrofilă de umbră-semiumbră ce vegetează pe soluri fertile bogate în baze, reavăn –jilave, răspândită mai ales în făgete, luminișuri de păduri, locuri târlite, poieni, fânețe. În spații verzi, prin parcuri, grădini, este cultivată ornamental *Myosotis sylvatica* var. *culta* (nu-mă-uita de grădină).

Cerinthe minor – Pidosnic (fig.490)

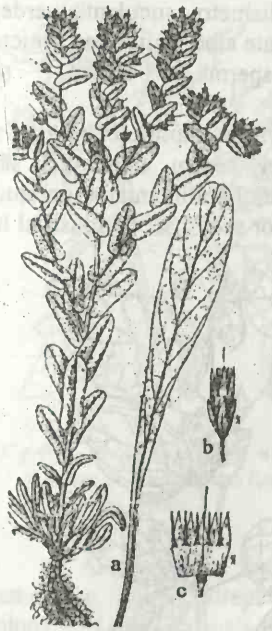


Fig.490 - Cerinthe minor (Pidosnic): a) frunza bazala; b) floare marita; c) corola desfacuta.

Plantă erbacee bienală sau perenă complet glabră cu frunzele bazale spatulate, adeseori cu pete albe, pețiolate, cele tulpinale alungit-eliptice, amplexicaule. Flori galbene, bracteolate dispuse în cime scorpioide (cincine) terminale. Fruct apocarpoid din 4 nucule ovoidale, cenușii cu pete negre concrescute câte 2. Specie xeromezofilă subtermofilă răspândită prin locuri uscate, ogoare, pârloage, răzoare, margini de pădure, tufărișuri, marginea drumurilor.

Subfamilia Echioideae

Echium vulgare – Iarba șarpelui (fig.491)

Plantă bianuală – perenă cu tulpina înaltă de 0,25-1 ,00 m, îndesuit-pubescentă, dens foliată. Frunze liniar-lanceolate până la alungit-lanceolate, cele bazale pețiolate dispuse în rozetă, cele tulpinale sesile și uninerve. Flori albastre grupate în cincine simple, axilare, zigomorfe cu corola mai scurtă decât staminele și stilul. Buruiană răspândită prin culturi, pârloage, marginea drumurilor, fânețe, terasamente de căi ferate, de la câmpie până în etajul montan. Este o bună meliferă.

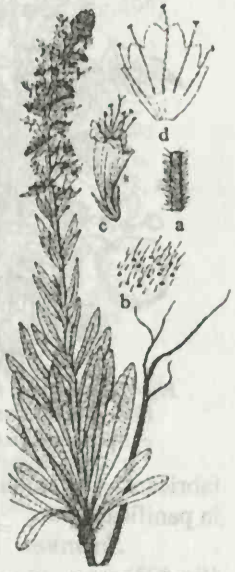


Fig.491 - Echium vulgare (Iarba sarpelui): a) portiune de tulpina; b) peri pe suprafata frunzei; c) floare marita; d) floare desfacuta.

6.3.4.1.34. Ordinul Scrophulariales

6.3.4.1.34.1. Familia Solanaceae

Subfamilia Solanoideae

Solanum tuberosum – Cartoful (fig.492)

Este originar din America de Sud (Chile, Peru, Bolivia) de unde a fost adus în Europa în anul 1570, fiind considerat o plantă decorativă. Specie perenă în țările de baștină, la noi în cultură numai anuală cu stoloni subterani

ai căror muguri terminali se transformă în tuberculi sferici, ovoidali sau cilindrici. Tulpina aeriană înaltă de 0,5-1 m, erectă sau ascendentă, ramificată, în partea superioară uşor muchiată alipit glandulos pubescentă .

Frunze inegale şi întrerupt penat-sectate cu 7-11 segmente întregi, ovate sau eliptice, unele mari alternând cu altele mai mici pe dos glandulos-pubescente. Inflorescenţa cimoasă compusă din mai multe flori albe, violacee sau violete, pentamere cu periantul gamosepal şi gamopetal. Staminele cu antere lungi apical poricide.

Fig.492 - Solanum tuberosum: a) planta cu radacini tuberizate, frunze si flori; b) radacina tuberizata; c) floare sectionata longitudinal.

Gineceu bicarpelar, sincarp, superior, ovarul bilocular, fiecare lojă cu mai multe ovule. Fructul este o bacă sferică de circa 2 cm în diametru, suculentă, verde, la deplină maturitate albă-vişinie sau violet-vierzuie, polispermă, toxică şi necomestibilă.

Se cultivă pe suprafeţe întinse în numeroase soiuri pentru tuberculii săi bogaţi în amidon, în alimentaţia omului, furajarea anmalelor sau în scop industrial la fabricarea alcoolului, drojdiei pentru fermentat aluatul, în panificaţie etc.

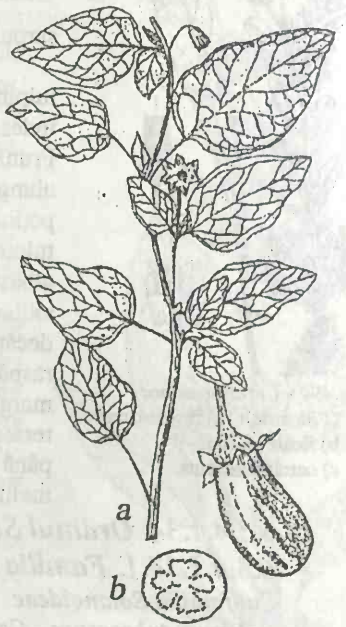


Fig.493 -Solanum melongena:
a) ramura cu frunze, flori si fruct;
b) fruct sectionat.

Solanum melongena – Pătlăgele vinete (fig.493)

Specie anuală originară din India de Est cu tulpina înaltă de 0,3-0,7 m, ramificată, erbacee mai târziu lignificată la bază, prevăzută cu spini.

Frunzele mari, groase, lung peţiolate, ovate, stelat pubescente pe margini întregi sau sinuate.

Florile mari violete, câte 1-2 dispuse axilar.

Caliciul persistent prevăzut cu peri rigizi țepoși.

Gineceul policarpelar, sincarp, superior. Fruct bacă foarte mare lungă de 0,2-0,3 m, cilindric-obovată de culoare violet-închisă.

Se cultivă pentru fructele sale cu valoare nutritivă, care conțin zahăr, proteine grăsimi, vitamine (A, B_1, B_2, C, PP) săruri minerale de P, Ca, Fe, ce se consumă sub forma unor preparate culinare proaspete sau conservate.

Solanum nigrum – Zârna (fig.494)

Plantă erbacee anuală cu tulpina erectă, ramificată de la bază pubescentă, frunze ovate, eliptic-ovate sau aproape deltoide.

Flori mici albe grupate în cime umbeliforme terminale.

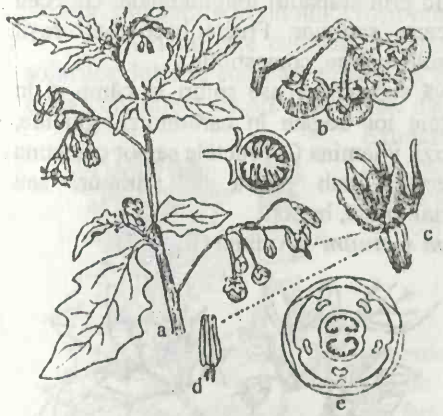


Fig.494 - Solanum nigrum a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) fructe; c) o floare; d) o stamina; e) diagrama florala.

Arbust tufos înalt de 2-3 m cu tulpini numeroase, subțiri, drepte spre vârf arcuit-pendente, spinoase. Lujeri cenușii-gălbui, flexibili, fistuloși cu lenticele, frecvent spinoși. Muguri mici, alterni câte 4-5 la un loc cu baza scufundată în scoarța lujerilor.

Frunze simple, lanceolate, relativ cărnoase, la bază cuneate, la vârf abtuze sau acuminate, pe margini întregi, pe dos verzui-cenușii.

Flori bisexuate tubulare, pentamere, purpuriu-liliachii dspuse în fascicule axilare. Fruct bacă elipsoidală sau ovoidală roșie- portocalie cu gust dulceag, otrăvitoare. Specie de lumină, eutermă (rezistentă la ger), mezoxerofilă, nepretențioasă față de

Fructele bace mici negre globuloase. Buruiană frecvent răspândită prin culturi de prășitoare mai ales cu zarzavat, grădini, livezi, pârloage, locuri ruderale, pe soluri fertile bogate în humus și azot.

Lycium barbarum (***L.halimifolium***) – Cătină de garduri, Gărdurariță (fig.495)

Fig.495 - Lycium barbarum: a) ramura cu frunze si flori; b) ramura cu frunze si fructe.

sol (creşte pe nisipuri).

Se înmulţeşte prin seminţe, lăstari, drajonează puternic.

Lycopersicon esculentum (*Solanum lycopersicon*) – Pătlăgele roşii, Tomate (fig.496)

Plantă erbacee anuală cu tulpina înaltă de 0,4-1,5 m, erectă, ramificată glandulos pubescentă cu un miros înţepător caracteristic.

Frunzele inegal şi întrerupt-penat-sectate (cu 2-4 perechi de segmente mari alternând cu altele mai mici, la vârf cu un segment nepereche mai mare) pe dos verzui-albăstrui, galndulos-pubescente.

Flori galbene-limonii grupate în cime simple sau compuse, extraaxilare, bisexuate, pentamere, caliciul gamosepal acrescent, corola gamopetală tubuliformă, staminele cu anterele lungi ce se deschid prin crăpături longitudinale. Gineceu pluricarpelar sincarp, superior. Fructe bace mari roşii uneori galbene, multisperme, comestibile.

Se cultivă sub numeroase soiuri în câmp şi în sere pentru fructele lor bogate în carotinoizi, glucide, protide, lipide, acizi, vitamina C. Fructele se pot consuma proaspete, conservate, sub formă de murături sau prelucrate industrial: pastă, bulion.

Capsicum annuum – Ardeiul (fig.497)

Fig.496 - Lycopersicum esculentum: a) ramura cu frunze, flori si fructe; b) floare marita; c) antere; d) fructe.

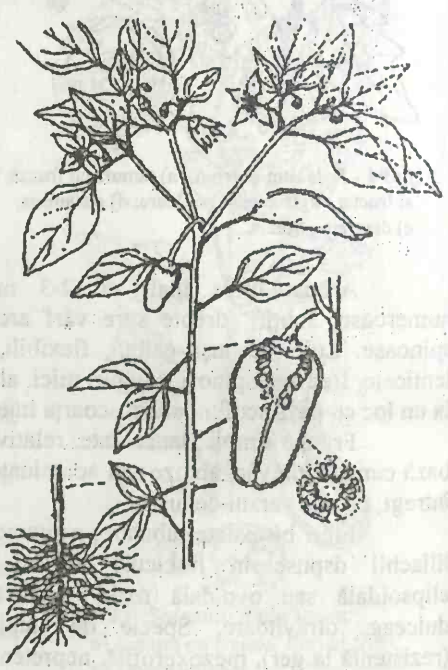


Fig.497 - Capsicum annuum: a) planta cu radacina, tulpina, frunze, flori si fructe; b) fruct sectionat.

Plantă erbacee anuală cu tulpina erectă furcat-ramificată, glabră, înaltă de 0,25-0,5 m. Frunze simple, peţiolate, ovat-lanceolate cu marginea întreagă sau uşor sinuată.

Flori pedicelate grupate câte 1-2 la punctul de ramificare a tulpinii, albe-gălbui cu corola rotată şi tubul scurt.

Fructele bace cărnoase, goale în interior, nesuculente de forme şi mărimi variate, de la mărunt sferică (ardei cireaşă), alungit - cilindric – conică (cornul caprei), alungit dilatat - brăzdat - longitudinală (ardei graşi) globulos-turtită (gogoşari), de culoare galbenă, galbenă-portocalie, roşie, roşie-cărămizie, violetă, în funcţie de soi. Fructele conţin vitamina A, C, alcaloidul *capsicina* care dă gustul şi aroma caracteristică ardeilor, *capsaicina* gustul iute arzător, pigmenţi carotinoidici roşii-portocalii (capsorubina, capsantina).

Ardeiul este cultivat în numeroase convarietăţi pentru valoarea alimentară, fructele soiurilor dulci se consumă proaspete, conservate, murate, iar cele ale soiurilor iuţi se utilizează drept condiment, uscate şi măcinate dau praful condimentar numit boia de ardei.

Fig.498 - Hyoscyamus niger: a) planta cu radacina , tulpina, frunze si flori; b) capsula pixida deschisa; c) capsula pixida in sectiune longitudinala.

Extractele, tincturi şi infuziile din fructul de ardei constituie un bun remediu cu acţiune excitantă locală împotriva durerilor reumatice, degerăturilor, iar în uz intern cu proprietăţi antiscorbutice, antidiareice.

b) Subfamilia Hyoscyamioideae

Hyoscyamus niger – Măselariţă (fig.498)

Plantă bienală, cu tulpina erectă, ramificată, glandulos pubescentă, înaltă de 0,2-1 m cu miros neplăcut. Frunze mari, simple, alungit-ovate sau eliptice pe margini sinuat penat-fidate, pe faţă verzi pe dos cenuşii, dens-pubescente, cele bazale peţiolate, cele superioare sesile, subamplexicaule.

Flori aproape sesile îngrămădite în vârful tulpinii, cu corola larg-infundibuliformă, galben-murdară, cu vinişoare violaceu-roşietice. Fructul capsulă operculată, închisă în caliciul persistent.

Buruiană frecvent răspândită pe soluri grase, gunoioase (plantă humiferă, nitrofilă) în jurul gospodăriilor rurale, dărămături, maidane, margini de drumuri, locuri necultivate, ogoare, păşuni gunoite, locuri târlite de stâne, de la câmpie până în etajul subalpin.

Frunzele (*Folium Hyoscyami*) conţin alcaloizi tropanici, hiosciamina, scopolamina, seminţele conţin glicozizi, hioscipicrină, colină, uleiuri grase (*Oleum Hyoscyami*) folosite ca antispasmodic, antinevralgic (în durerile de măsele de unde şi numele popular), convulsii, epilepsie, pentru calmarea durerilor reumatice şi traumatice.

Datura stramonium – Ciumăfaie, Laur porcesc (fig.499)

Plantă erbacee anuală cu tulpina fistuloasă, ramificată dicotomic, înaltă de 0,2-1 m. Frunze simple, mari, ovat-triunghiulare cu marginea uşor sinuată inegal dinţată. Flori mari, albe având corola infundibuliformă cu tubul alungit. Fructul capsulă valvicidă-septifragă, ovoidală, acoperită cu spini ascuţiţi.

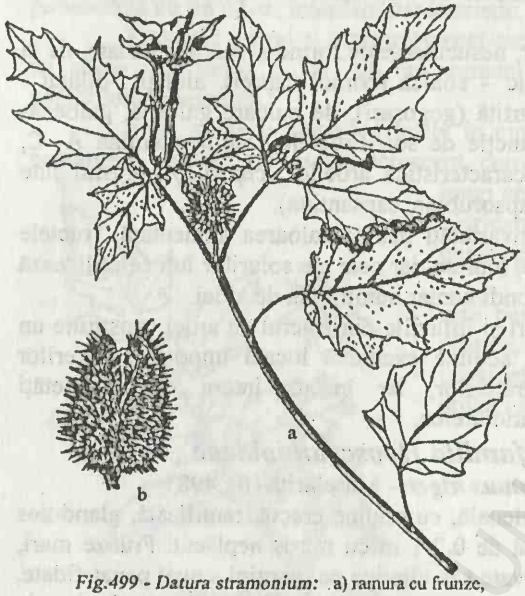


Fig.499 - Datura stramonium: a) ramura cu frunze, floare si fruct; b) fruct capsula valvicida-septifraga.

Buruiană răspândită pe soluri cu depozite de gunoi (plantă humiferă nitrofilă) din vecinătatea grajdurilor, dărâmături, molozuri, maidane, grădini, vii, uneori prin mlaştini sau smârcuri.

Frunzele (*Folium Stramonii*) şi seminţele (*Semen Stramonii*) conţin în procent de 0,3-0,5% alcaloizi ca stramonina, hiosciamina, atropina care îi conferă proprietăţi medicinale calmante, narcotice, antispasmodice. Frunzele intră în alcătuirea ţigărilor antiasmatice.

Nicotiana tabacum – Tutun (fig.500)

Plantă erbacee anuală, originară din America de Sud cu tulpina erectă, robustă, glandulos-pubescentă, înaltă de 0,5-1,5 m. Frunze simple, mari, ovate, eliptice, până la îngust-lanceolate, glandulos-pubescente, cu marginea întreagă, decurente în peţiol, dispuse altern.

Flori cu corola infundibuliformă, lung tubuloasă, roşii, roze, rareori albe, grupate în cime paniculiforme, terminale. Fructul capsulă, valvicidă, alungit-ovoidală cu circa 3000 de seminţe ovoidale sau reniforme.

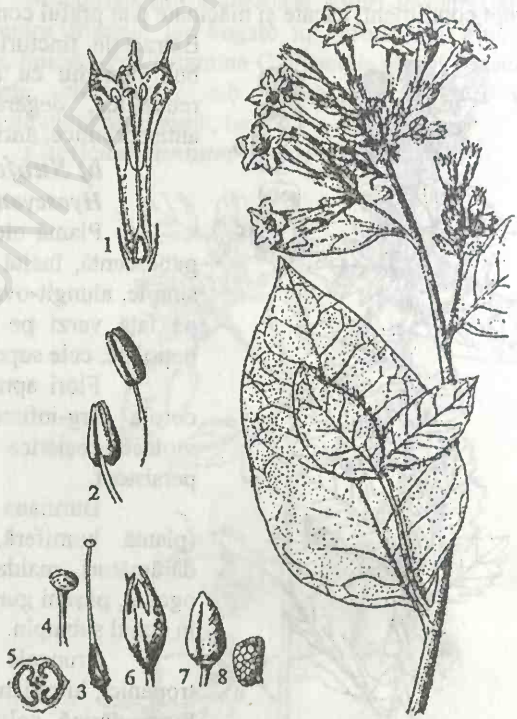


Fig.500 - Nicotiana tabacum: 1) sectiune longitudinala prin floare; 2) stamine; 3) gineceu (pistil); 4) stigmat; 5) sectiune transversala prin fructul capsula; 6) caliciu gamosepal; 7) capsula valvicida plurisperma; 8) samanta cu tegumentul reticulat.

Frunzele conţin alcaloizii nicotina, nicotimină, nicotelină, acizi organici volatili, acizi aromatici, uleiuri eterice, sunt supuse unui proces de fermentare după care se prelucrează sub formă de tutun sau ţigări din foi (havane) pentru fumat.

Pe lângă utilizarea la fabricarea ţigaretelor, frunzele proaspete sunt folosite împotriva durerilor de cap, anghinei pectorale, arteriosclerozei, durerilor de ficat, în dispepsie (tulburări de digestie).

Cultivată ca plantă industrială.

Nicotiana alata – Regina nopţii (fig.501)Specie originară din America de Sud, glandulos pubescentă, cu tulpina înaltă până la 1 m, frunzele inferioare ovate, cele superioare alungit-spatulate până la lanceolate, sesile, decurente pe tulpină.

Florile albe-gălbui sau violete, puternic şi plăcut odorante, se deschid seara şi se închid dimineaţa. Este cultivată prin grădini şi parcuri ca plantă ornamentală.

Fig.501
Nicotiana alata.

Petunia x atkinsiana (*P. hybrida*) – Petunie (fig.502)

Plantă anuală, erbacee, glandulos-pubescentă cu tulpina repent ascendentă, frunze simple ovate sau ovat-lanceolate cu marginea întreagă.

Flori mari, solitare, plăcut odorante, infundibuliforme, albe, roze, violete, purpuriu-violacee, dispuse axilar. Fruct capsulă bivalvă ascunsă în caliciu. Este cultivată prin parcuri şi grădini ca plantă decorativă.

Fig.502 - Petunia x atkinsiana (P. hybrida).

6.3.4.1.34.2.Familia Scrophulariaceae
Subfamilia Scrophularioideae (Antirrhinoideae)

Antirrhinum majus – Gura leului (fig.503)

Plantă erbacee perenă cu tulpina erectă înaltă de 0,3-0,8m, ramificată de la bază. Frunzele inferioare opuse, oblong-lanceolate, cu marginea întreagă, cele superioare alterne, liniar-lanceolate. Flori bisexuate, zigomorfe, pentamere, scurt pedicelate, roşii-purpurii, roze, albe, galbene, grupate în raceme dense,

terminale. Corola gamopetală, bilabială, cu labiul superior bifid, labiul inferior trilobat, larg tubuloasă, cu tubul saciform dilatat la bază. Caliciul gamosepal, glandulos pubescent mai scurt decât corola.

Androceul didinam cu 4 stamine fertile, 2 anterioare mai lungi şi 2 laterale mai scurte. Gineceul bicarpelar, sincarp, superior cu ovarul bilocular, în fiecare locul (lojă) cu câte 2 ovule. La baza ovarului se află un disc nectarifer. Fruct capsulă, ovoidală glandulos-pubescentă, dehiscentă prin 3 pori. Specie de origine mediteraneană, meliferă, frecvent cultivată prin grădini şi parcuri, uneori sălbăticită. Flori pedicelate, roşii-purpurii, roze, albe, galbene, grupate în raceme dense, terminale. Corola gamopetală, bilabială, cu labiul superior bifid, labiul inferior trilobat, larg tubuloasă, cu tubul saciform dilatat la bază. Caliciul gamosepal, glandulos pubescent mai scurt decât corola.

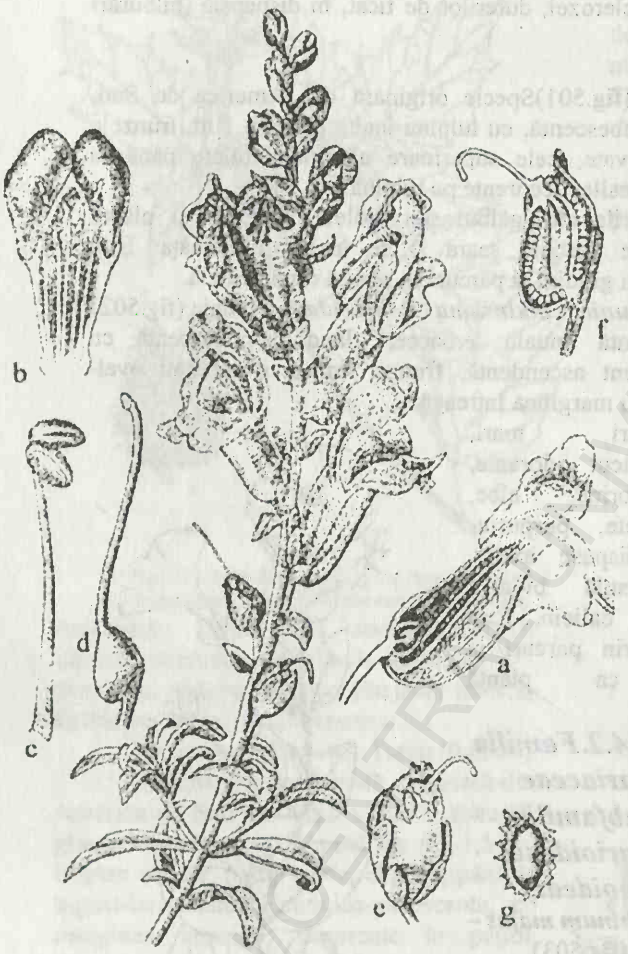


Fig.503 - Antirrhinum majus (gura leului):
a) floare în secţiune longitudinală; b) labiul superior cu staminele şi pistilul; c) stamine; d) pistil; e) capsula; f) fruct; g) samanta.

Androceul didinam cu 4 stamine fertile, 2 anterioare mai lungi şi 2 laterale mai scurte. Gineceul bicarpelar, sincarp, superior cu ovarul bilocular, în fiecare locul (lojă) cu câte 2 ovule. La baza ovarului se află un disc nectarifer. Fruct capsulă, ovoidală glandulos-pubescentă, dehiscentă prin 3 pori.

Specie de origine mediteraneană, meliferă, frecvent cultivată prin grădini şi parcuri, uneori sălbăticită.

Linaria vulgaris – Linariţă (fig.504).Plantă erbacee perenă cu frunze moi, alterne, liniar-lanceolate îndesuite pe tulpină. Flori galbene cu corola personată, bilabiată, pintenată, dispuse în raceme lungi terminale. Androceul didinam cu 4 stamine.

personată, bilabiată, pintenată, dispuse în raceme lungi terminale. Androceul didinam cu 4 stamine.

Fig.504 - Linaria vulgaris.

Creşte prin locuri cultivate, de-a lungul râurilor, drumurilor, căilor ferate, prin tăieturi de pădure, tufărişuri, de la câmpie până în etajul montan. Se înmulţeşte activ prin drajoni. Părţile aeriene (*Herba Linariae*) conţin alcaloizi, acizi organici, zaharuri, pectine, flavonozide, săruri minerale fiind utilizată în afecţiuni hepato-biliare, afecţiuni ale căilor urinare, erupţii tegumentare, hemoroizi, helmintiaze, în obezitate.

Digitalis purpurea – Degetar roşu (fig.505)

Plantă erbacee bienală, cu tulpina erectă, nerami-ficată, cenuşiu tomentoasă, înaltă până la 1 m. Frunze alterne lanceolate, decur-ente, pe faţă pubescente pe dos cenuşiu tomentoase, pe margini crenat dinţate. Flori mari, nutante, roşii, în interior cu numeroase macule, brune, punctiforme, corola lung tubulos-campanulată uşor bilabiată (cu labii foarte scurte) dispuse în raceme multiflore, terminale, unilaterale.

Androceul didinam cu 4 stamine. Fruct capsulă ovoidală, biloculară, dehiscentă prin 2 valve cu stilul persistent.

Frunzele (*Folium Digitalis purpurae*) conţin glucozizii digitalina, digitoxina utilizaţi în tratamentul insuficienţei cardiace.

Cultivată ca plantă decorativă şi medicinală.

Fig.505 - Digitalis purpurea: 1) sectiune longitudinala prin floarea tubulos campanulata; 2) sectiune longitudinala prin gineceul bicarpelar; 3) fruct capsula; 4) samanta.

Melampyrum bihariense - Sor – cu – frate (fig.506)

Plantă erbacee anuală semiparazită pe rădăcinile diferitelor plante ierboase şi lemnoase. Frunze opuse, lanceolate sau ovat-

lanceolate pe margini întregi.

Flori galbene aurii bilabiate dispuse în spice terminale laxe cu bractee violete, cele superioare azurii. Fructul capsulă ovoidală.

Creşte prin pădurile din regiunea deluroasă şi montană (şleauri de deal, gorunete, făgete).

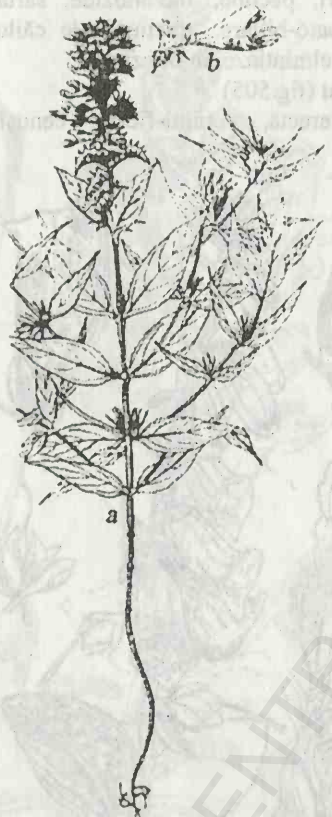


Fig.506 - Melampyrum bihariense:
a) planta cu frunze si flori; b) floare marita.

Melampyrum arvense – Grâul prepeliţei; Miazănoapte (fig.507)

Plantă erbacee, anuală, semiparazită pe rădăcinile unor plante erbacee mai ales poacee. Tulpina erectă, rigidă, pubescentă, ramificată, frunze opuse, lanceolate, pe margini întregi şi numai la bază slab dinţate, aproape sesile. Flori roşii, bilabiate, sub labii cu o dungă galbenă sau albă în formă de inel, dispuse în spice terminale îndesuite, cu bracteele purpurescente sau purpuriu-violete cu puncte negre.

Caliciul glabru sau glabrescent, androceul cu 4 stamine didiname cu anterele alipite câte 2 de coiful labiului superior. Fruct capsulă, ovoidală, biloculară în fiecare lojă cu 2 seminţe elipsoidale.

Buruiană ce creşte prin ogoare, răzoare, pârloage, vii, pajişti, tufărişuri, de la câmpie până în regiunea montană.

Făina obţinută din grâul infestat cu semințele acestei buruieni are un gust neplăcut, provoacă intoxicaţii pentru om.

Fig.507 - Melampyrum arvense.

Rhinanthus angustifolius (*Rh. serotinus, Rh. glaber*) – Clocotici (fig.508)

Plantă erbacee, anuală, semiparazită cu tulpina opus-ramificată, glabră sau pubescentă cu striuri negre. Frunze simple, opuse, sesile, ovat-lanceolate până la alungit-eliptice, pe margini crenate.

Flori dispuse în spice terminale cu bractee lat-ovate, pe margini serat-dinţate. Corola galbenă, lungă de 2 cm, cu tubul slab recurbat, bilabiată, cu dinţii labiului superior violacei.

Fructul capsulă, turtită, închisă în caliciul cu semințe disciforme circular- aripate. Crește prin pajiști, fânețe, locuri ruderale, din regiunea de câmpie până în cea subalpină. Când devine abundentă depreciază calitatea furajelor.

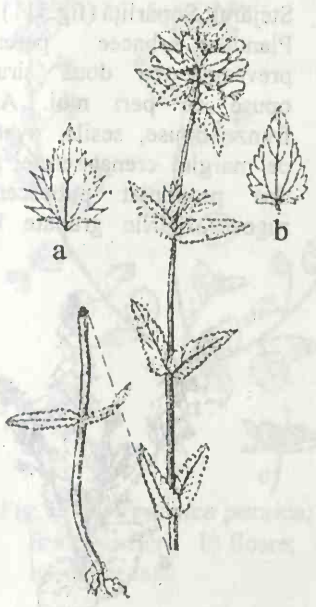


Fig.508
Rhinantus angustifolius:
a, b) bractei lat-triunghiulare cu dintii inferiori aristati.

Sufamilia Veronicoideae

Veronica urticifolia – Iarba șarpelui (fig.509)

Plantă erbacee perenă, cu tulpina păroasă de jur împrejur, frunze opuse, simple, sesile, lat-ovate, la bază cordate, la vârf acute, pe margini serate, pe ambele fețe dispers păroase. Flori grupate în raceme dispuse opus la axila frunzelor superioare, zigomorfe, tetramere cu caliciul gamosepal, corola rozacee sau palid albăstruie, gamopetală, scurt-tubuloasă, rotată, tetralobată cu lobul posterior mai mare provenit din concrețterea a 2 petale posterioare. Androceul din 2 stamine violete prinse de tubul corolei mai lungi decât corola. Fruct capsulă bivalvă, biloculară, aproape rotundă și comprimată lateral.

Crește prin păduri (făgete, amestecuri de fag cu rășinoase, brădete), pe pante, grohotișuri umede, chei, văi umbroase, din regiunea montană până în cea subalpină. Specie de umbră, indicatoare de soluri reavăn jilav-umede, moderat până la slab acide, bogate în humus de tip mull-moder sau moder.

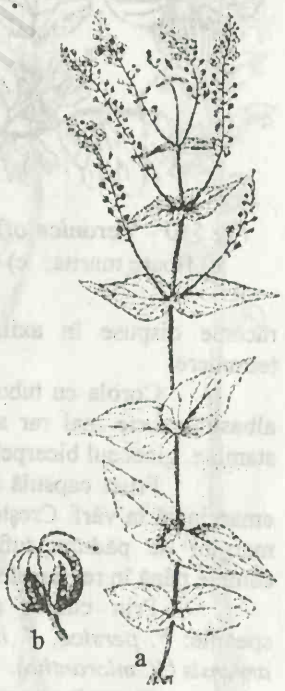


Fig.509
Veronica urticifolia:
a) ramura cu frunze si flori; b) fruct capsula bivalva (marit).

Veronica officinalis – Ventrilică (fig.510)

Plantă erbacee perenă cu tulpina repentă de jur-împrejur pubescentă, cu ramuri secundare purtând în vârf raceme florifere erecte, densiflore. Frunze opuse, simple, scurt pețiolate, eliptice, pe margini serate, pe ambele fețe dispers pubescente. Flori zigomorfe, tetramere cu corola liliachie sau palid alburie, cu striațiuni mai întunecate. Fruct capsulă triunghiular obcordată.

Crește prin făgete acidofile, margini și tăieturi de pădure, de-a lungul pârâielor, tufărișuri, de la câmpie, până în etajul subalpin. Părțile aeriene ale plantei (*Herba Veronicae*) conțin glicozizi, acizi organici, saponine, zaharuri, substanțe tanante, fiind folosite în tratamentul bolilor de rinichi (litiază renală), bolilor de ficat (hepatită cronică, ciroză, litiază biliară), bolilor

aparatului respirator (catar pulmonar, astm, tuse, răguşeală), în colici abdominali, nevralgii, boli de piele, arsuri.

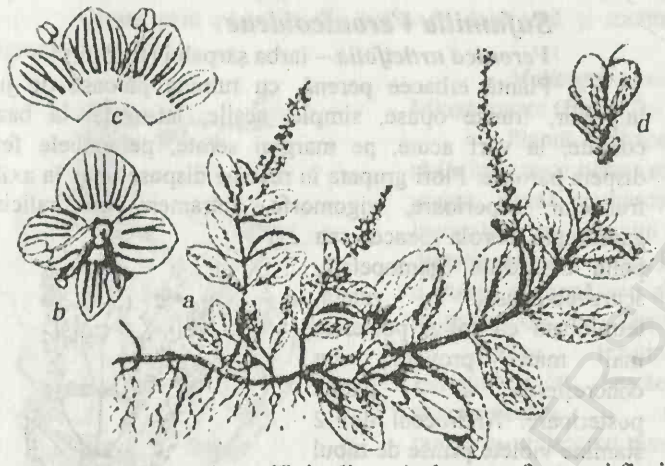


Fig.510 - Veronica officinalis: a) planta cu frunze si flori; b) floare marita; c) corola desfacuta; d) fruct.

raceme dispuse în axila frunzelor superioare, zigomorfe, tetramere.

Corola cu tubul scurt este mare, rotată, de culoare albastră-azurie mai rar albă sau roşiatică. Androceul din 2 stamine, gineceul bicarpelar, sincarp, superior.

Fruct capsulă lat-cordată sau triunghiulară, turtită, emarginată la vârf. Creşte prin fânețe, pajişti uscate, rarişti şi margini de pădure, tufărişuri, marginea drumurilor de la câmpie până în regiunea subalpină.

Prin culturi şi locuri ruderale sunt răspândite speciile: *V. persica*, *V. hederifolia*, *V. opaca*, *V. agrestis*, *V. arvensis* (*V. micrantha*).

Veronica persica – Ventrilică (fig.512)

Plantă erbacee anuală cu tulpina plagiotropă cu ramuri ascendente, aspru păroasă. Frunzele bazale opuse, cele terminale mijlocii şi superioare alterne lat-ovate până la circular-orbiculare, pe margini dur serat-crenate, dispers-păroase şi scurt peţiolate. Florile solitare, axilare, lung pedunculate, albastre azurii sau deschis violete cu gâtul galben-verzui.

Fruct capsulă obcordată sau reniformă.

Veronica chamaedris – Stejărel; Sopârliţă (fig.511)

Plantă erbacee perenă prevăzută cu două şiruri opuse de peri moi. Are frunze opuse, sesile, ovate, pe margini crenat-serate, pe dos pronunţat pubescent-rugoase. Florile grupate în

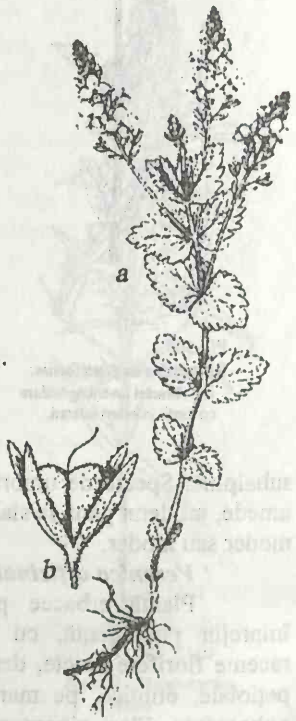


Fig.511 - Veronica chamaedris:
a) planta cu frunze si flori; b) fruct capsula triunghiulara.

Buruiană răspândită prin culturi, ogoare, grădini, vii, locuri ruderale, de la câmpie până în etajul colinar.

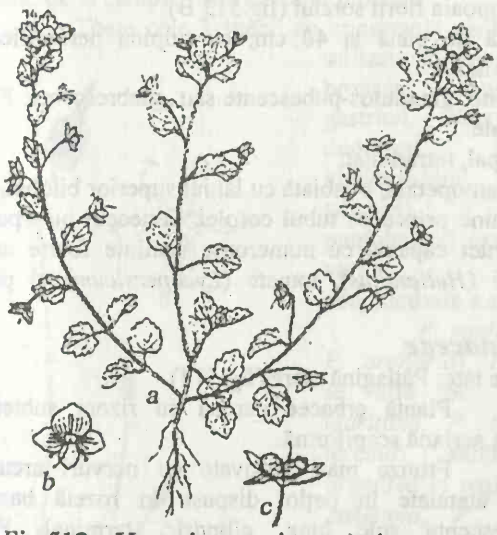


Fig.512 - Veronica persica: a) planta cu frunze si flori; b) floare; c) fruct capsula lat-obcordata.

Plantă erbacee, anuală, înaltă de 30-40 cm, cu tulpina ramificată de la bază, gălbuie, glandulos-pubescentă. Frunze mici, solziforme, eliptice, glandulos-pubescente. Flori bisexuate, zigomorfe grupate în spice multiflore, alungite, la vârful ramurilor.

Caliciul gamosepal, scurt campanulat, tetradințat, corola gamopetală, pentameră, bilabiată cu labiul superior bilobat, cel inferior trilobat, lungă de 1-1,2 cm, tubuloasă, uşor curbată. Lărgită la gură, la bază palid gălbuie, spre vârf albastră-violacee. Androceul tetrandru, didinam cu staminele înserate pe tubul corolei.

Gineceu bicarpelar, sincarp, superior, unilocular, pluriovulat.

Fruct capsulă uniloculară, dehiscentă prin 2 valve, polispermă însumând circa 2000 seminţe mici, iar o plantă până la circa 140 000 semiţe.

6.3.4.1.34.3.Familia Orobanchaceae

Orobanche ramosa – Lupoaia cânepii şi-a tutunului (fig.513 A)

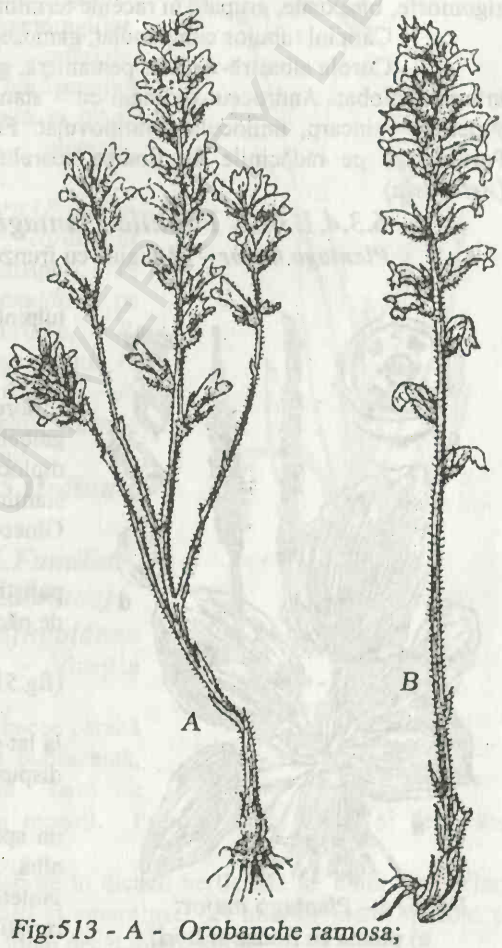


Fig.513 - A - Orobanche ramosa; B - Orobanche cernua.

BCU UNIVERSITY LIBRARY

Trăieşte parazită pe rădăcinile de cânepă (*Cannabis*), tutun (*Nicotiana*) şi mai rar pe cele ale porumbului (*Zea*).

Orobanche cernua (*O. cumana*) – Lupoaia florii sorelui (fig.513 B)

Plantă erbacee anuală-perenă, înaltă de până la 40 cm, cu tulpina neramificată, îngroşată la bază, glandulos-pubescentă, uşor striată.

Frunze mici solziforme ovat-lanceolate, glandulos-pubescente sau glabrescente. Flori zigomorfe, bisexuate, grupate în raceme terminale.

Caliciul tubulos campanulat, gamosepal, tetradinţat.

Corola albastră-violetă, pentameră, gamopetală, bilabiată cu labiul superior bilobat, cel inferior trilobat. Androceul didinam cu 4 stamine prinse pe tubul corolei. Gineceul bicarpelar, superior, sincarp, unilocular, multiovulat. Fruct capsulă cu numeroase seminţe foarte mici. Parazitează pe rădăcinile de floarea soarelui (*Helianthus*), tomate (*Lycopersicum*) şi pelin (*Artemisia*)

6.3.4.1.34.4. Familia Plantaginaceae

Plantago major – Pătlagină cu frunze late; Pătlagină mare (fig.514)

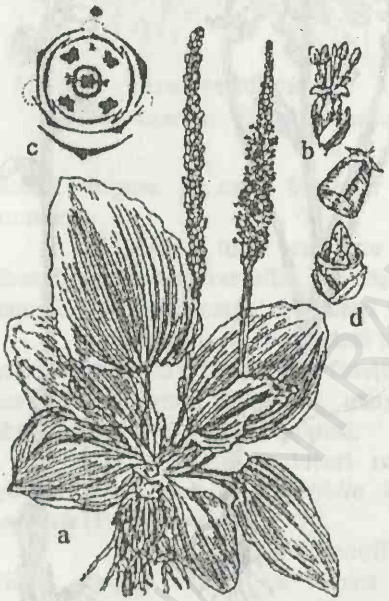


Fig.514 - Plantago major:
a) planta cu frunze si flori;
b) floare; c) diagrama florala;
d) fruct capsula operculata.

Plantă erbacee perenă cu rizom subteran, tulpină aeriană scapiformă.

Frunze mari lat-ovate cu nervuri arcuate, brusc atenuate în peţiol dispuse în rozetă bazală. Inflorescenţa spic lung, cilindric, terminal. Flori galbene-albicioase tetramere cu periantul persistent diplochlamideu gamosepal, gamopetal. Androceu din 4 stamine cu filamente exerte şi antere palid-violete. Gineceu bicarpelar, sincarp, superior.

Fruct capsulă operculată (pixidă). Creşte prin pajişti, ogoare, izlazuri, zăvoaie, malul apelor, tăieturi de pădure, locuri ruderale.

Plantago media – Pătlagina cu frunze moi (fig.515)

Plantă erbacee perenă cu frunze eliptice până la lat-elptice, pe ambele feţe pubescente, scurt peţiolate, dispuse în rozete bazate.

Tulpină scapiformă mult mai lungă, la vârf cu un spic cilindric mai scurt, alcătuit din flori cu corola albă, filamente staminale roze, exerte, antere palid-violete sau albe. Creşte prin pajişti, pârloage, ogoare, rarişti şi tăieturi de pădure, de la câmpie până în etajul montan.

Plantago lanceolata – Pătlagina cu frunze înguste (fig.516)

Plantă erbacee perenă cu tulpina scapiformă brăzdată, frunze lanceolate până la liniar-lanceolate uşor îngustate în peţiol cu 3-7 nervuri arcuate, cu marginea întreagă sau distanţat-denticulată, pubescente până la glabrescente, dispuse în rozetă bazală.

Flori grupate în spice ovoidale sau scurt cilindrice cu corola brună, lungă, filamente staminale albe. Creşte prin pajişti, fâneţe,trifoişte, ogoare, grădini, vii, locuri ruderale, rarişti de pădure, de la câmpie până în etajul montan.

Toate cele 3 specii au importanţă medicinală, frunzele lor (*Folium Plantaginis*) sunt utilizate în tratarea astmului bronşic, bronşitei, tusei, gastritei, ulcerului gastro-duodenal, hemoragiilor, hipertensiunii arteriale, silicozei, emfizemului pumolnar şi extern în plăgi, varice, ulceraţii, conjunctivite s.a.

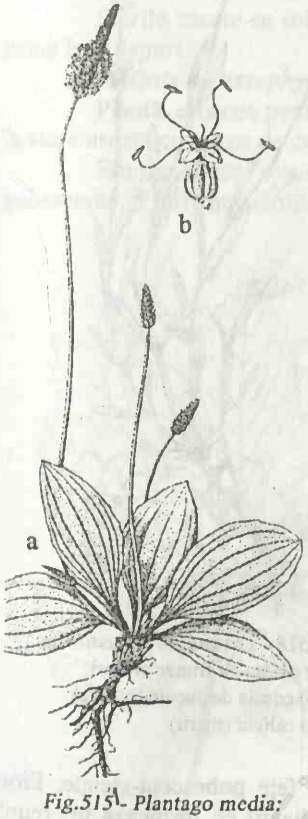


Fig.515 - Plantago media:
a) planta cu frunze şi flori
b) floare marita.

P. scabra (*P.indica, P. arenaria*), *P. coronopus* se află pe nisipuri, *P. maritima, P. tenuiflora* pe terenuri sărături oase, *P. argentea* în pajişti uscate, *P. altissima, P. maxima, P. gentianoides* în pajişti umede la câmpie şi alpine.

Fig.516 - Plantago lanceolata.

6.3.4.1.35.Ordinul Lamiales

6.3.4.1.35.1.Familia Lamiaceae (Labiatae)

a)*Sufamilia Ajugoideae*

Ajuga reptans – Vineţica (fig.517)

Pantă erbacee perenă cu tulpina erectă, pubescentă, tetramuchiată, la bază cu stoloni praterani repenţi. Frunze sesile, opuse şi decusate, eliptice, pe margini ondulat-neregulat-crenate.

Flori albastre, zigomorfe, pentamere dispuse în dicazii verticilate la axila bracteelor, cu corola aparent unilabiată (labiul superior scurt şi emarginat, cel inferior mare, trilobat şi emarginat). Androceul cu stamine didiname mai lungi decât tubul corolei.

Creşte prin păduri rărite, margini de păduri, tufărişuri, fâneţe de la câmpie până în etajul montan superior.

b) *Subfamilia Lavanduloideae*

Lavandula angustifolia – Levănţică (fig.518)

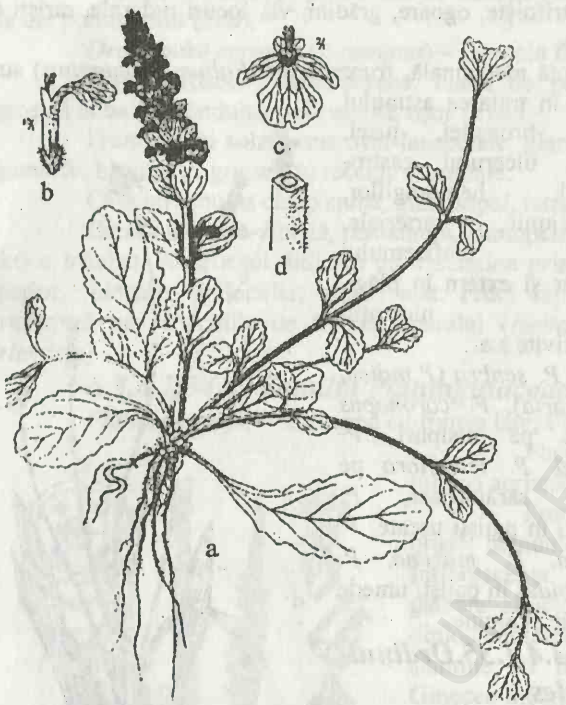


Fig.517 - Ajuga reptans: a) planta cu frunze si flori; b) floare marita lateral; c) floare marita din fata; d) sectiune prin tulpina tetramuchiata.

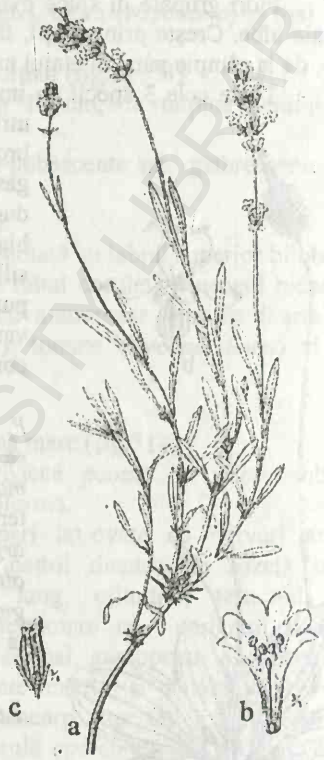


Fig.518 - Lavandula angustifolia: a) planta cu frunze si flori; b) corola desfacuta (marita); c) caliciu (marit).

Plantă subarbustivă cu tulpina de la bază ramificată, cu aspect de tufă globuloasă, cenuşiu-pubescentă, înaltă până la 0,5 m. Frunze opuse linare sau lanceolate, cu margini întregi revolute încât iau aspect de jgheab, pe ambele feţe pubescent-stelate. Flori pentamere, zigomorfe, albastre-violacee grupate în verticile (dichazii) ce formează împreună spice terminale laxe, întrerupte. Caliciul cilindric, pubescent-glandulos, violet-cenuşiu, gamosepal. Corola tubuloasă glandulos-pubescentă albastră-violetă, gamopetală bilabiată cu labiul superior bilobat, cel inferior trilobat. Stamine 4, didiname închise în tubul corolei.

Gineceu bicarpelar, sincarp, superior, la baza ovarului cu un disc nectarifer cu 4 lobi suprapuşi peste cele 4 nucule ovoidale.

Toată planta are un miros puternic şi plăcut.

Se cultivă împreună cu *Lavandula latifolia* ca plante industriale, odorante, decorative, melifere.

Florile (*Flores Lavandulae*) conţin uleiul volatil de levandă folosit ca aromatizant în industria parfumurilor, săpunului.

Are întrebuinţări farmaceutice cu acţiune antiseptică, calmant al sistemului nervos (stări de anxietate), nevroză cardiacă, antispastic, afecţiuni ale căilor respiratorii, tuse convulsivă, laringită, afecţiuni ale aparatului digestiv, gastrite, balonări abdominale, coleciste, diskinezie biliară, hepatită cronică, afecţiuni ale căilor urinare, efect diuretic, reumatism.

În uz extern este folosită în contuzii, răni, arsuri, migrene, nevroză.

Florile uscate se folosesc în loc de naftalină pentru îndepărtarea moliilor, puse printre haine în dulapuri.

Melittis melissophyllum – Dubravnic (fig.519)

Plantă erbacee perenă cu tulpina tetramuchiată cu peri lungi şi tari, înaltă de 0,2-0,6 m, în stare uscată cu miros de cumarină.

Frunze opuse, ovate, lung peţiolate, pe margini striate, pe faţă glabrescente, pe dos pubescente. Flori mari solitare sau grupate câte 2 în dicazii axilare, cu caliciul campanulat, umflat, membranos, cu 10 nervuri şi bilabiat. Corola albă, roză sau purpurie, tubuloasă, bilabiată cu labiul superior întreg slab convex, cel inferior mai mare şi trilobat cu un disc nectarifer la fund. Stamine tetradiname închise în tubul corolei. Fructe nucule obovate trimuchiate.

Fig.519 - Melittis melissophyllum.

Creşte prin păduri, tufărişuri, de la câmpie până în etajul montan.

c) *Subfamilia Stachyoideae*

Stachys sylvatica – Bălbişă; Cinsteţ de pădure (fig.520)

Plantă erbacee perenă cu tulpina hispidă, galndulos-pubescentă, înaltă de 0,3 - 1 m. Frunze opuse, ovat-cordate, lung peţiolate, pe ambele feţe lung-pubescente, pe margini crenat-serate. Flori roşii-cărămizii, corola mai lungă decât caliciul, bilabiată cu labiul superior mai mic decât cel inferior, dispuse în verticile (dichazii) reunite în spice întrerupte la vârful tulpinii. Stamine didiname puţin exerte din tubul corolei. Creşte prin păduri, tufărişuri, locuri umbroase, pe soluri jilav-umede eubazice bogate în humus de la câmpie până în etajul subalpin.

Stachys annua – Cinsteţ de mirişte; Jaleş de mirişte (fig.521)

Buruiană anuală cu tulpina ramificată, pubescentă înaltă de 0,2-0,3 m.

Frunze alungit-eliptice sau lanceolate, scurt peţolate, glabre sau slab pubescente, pe margini crenat-serate. Flori albe-gălbui dispuse

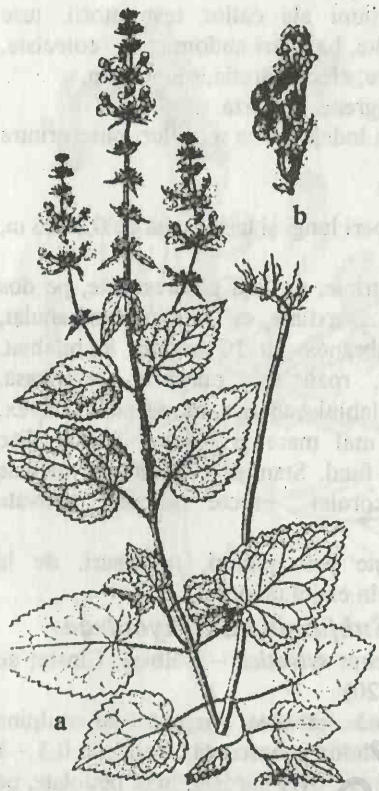


Fig.520 - Stachys sylvatica:
a) planta cu frunze si flori;
b) floare marita.

în verticile (dichazii) axilare distanțate, cele din partea superioară a tulpinii formând un spic lung și lax. Caliciul tubulos campanulat, hirsut glandulos punctat, între dinți lung pubescent. Corola mai lungă decât caliciul, bilabiată, cu labiul superior rotunjit, puțin încovoiat, cel inferior mai lung și trilobat. Crește prin ogoare, grădini, mirişti, pârloage, locuri ruderale. Este o bună plantă meliferă.

Galeopsis tetrahit – Lungurică (fig.522)

Plantă erbacee anuală cu tulpina opus-ramificată, îngroșată sub noduri, acoperită cu peri rigizi îndreptați în jos și peri glanduloși cu vârful roșu. Frunze opuse, ovate sau ovat-lanceolate, pe margini dințate, pe ambele fețe dispers-pubescente. Flori roșii-purpurii mai rar alb-gălbui, pubescente dispuse în verticile (dichazii) axilare la vârful ramurilor. Caliciul campanulat, glandulos-punctat, setiform pubescent. Corola bilabialtă cu labiul superior ovat cel inferior trilobat, lobul median cu o pată galbenă la bază și o rețea de nervuri purpurii. Fructe nucule obovoidale ușor comprimate.

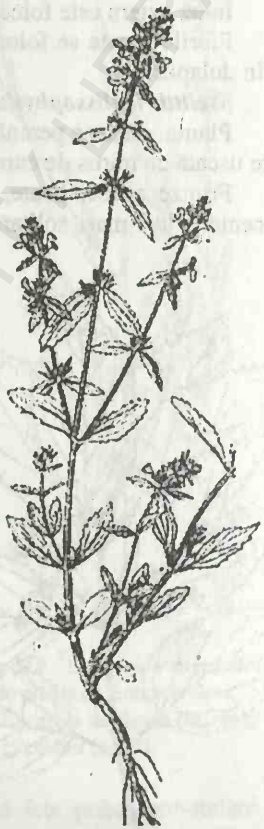


Fig.521 - Stachys annua.

Buruiană frecvent răspândită pe soluri jilav-umede bogate în humus de tip mull, în culturi agricole, grădini, locuri ruderale, livezi, tufărișuri, zăvoaie, tăieturi de pădure, margini de pădure, pepiniere, plantații tinere, de la câmpie până în etajul montan.

Galeopsis angustifolia – Fața mâței (fig.523)

Plantă erbacee anuală cu tulpina puternic opus-ramificată, roșiatică, alipit-pubescentă, frunze opuse, lanceolate sau liniar-lanceolate, pe margini fin serate, pe ambele fețe alipit-pubescente sau glabrescente. Flori dispuse în verticile (dichazii) axilare la vârful ramurilor cu

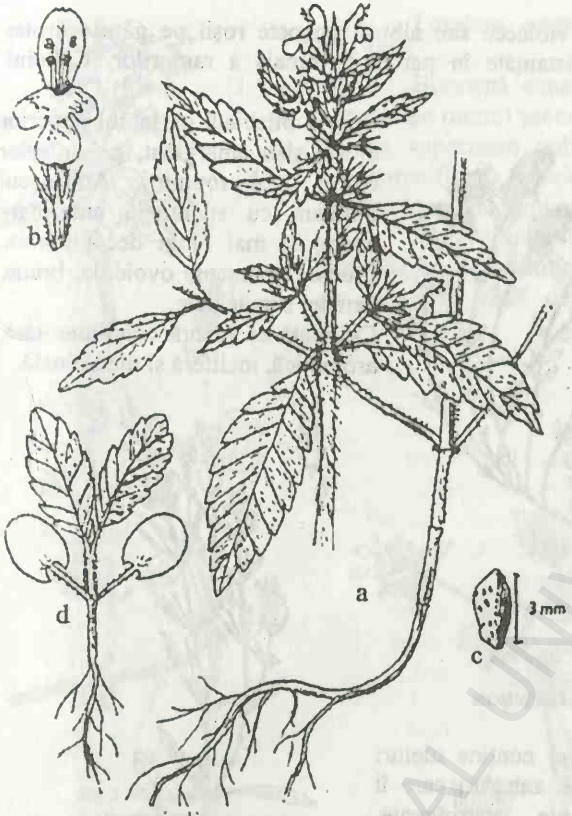


Fig.522 - Galeopsis tetrahit: a) planta cu frunze si flori; b) floare marita; c) fruct nucula; d) plantula.

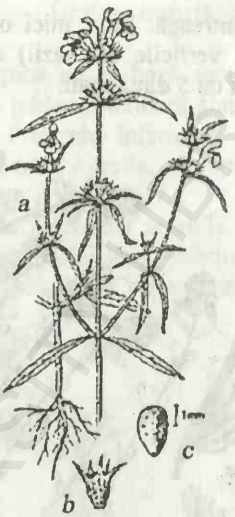


Fig.523 - Galeopsis angustifolia: a) planta cu frunze si flori; b) caliciu; c) fruct, nucula.

caliciul tubulos alipit-pubescent, tubul corolei mai lung decât caliciul, albicios, corola bilabiată roşiatică, labiul inferior la bză cu o pată galbenă şi dungi purpurii.

Buruiană sporadic răspândită prin culturi de cereale, mirişti, pârloage, locuri ruderale, pietrişuri, tufărişuri, margini de pădure, de la câmpie până în etajul colinar.

Thymus glabrescens – Cimbrişor (fig.524)

Plantă subarbustivă cu tulpini procumbente sau lung pseudorepente holotriche cu ramuri laterale 1-2 seriate (ssp.*glabrescens*) sau multiseriate (ssp. *pilosus* ≈ *T. austriacus*). Frunze opuse, eliptic-lanceolate până la liniar-alungite, glabre pe ambele feţe (ssp. *glabrescens*) sau pubescente glandulos – punctate (ssp. *pilosus*), care se micşorează treptat de la vârful ramurilor spre bază. Flori roz-violacee dispuse în raceme spiciforme cu corola bilabiată, stamine exerte.

Creşte prin pajişti, rarişti de pădure, tufărişuri, stâncării înierbate, nisipuri uscate, locuri ruderale însorite de la câmpie până în etajul subalpin.

Satureja hortensis – Cimbru de grădină (fig.525)

Plantă anuală cu miros aromatic, cu tulpina la bază lignificată, tetramu-chiată, puternic ramificată. Frunze liniare sau liniar-lanceolate slab pubescent-glanduloase cu

marginea întreagă. Flori mici odorante, violacee sau alburii cu pete roşii pe gâtul corolei dispuse în verticile (dichazii) axilare distanţate în partea terminală a ramurilor. Caliciul campanulat cu 5 dinţi egali.

Corola bilabiată cu labiul superior drept, slab emarginat, cel inferior cu 3 lobi rotunjiţi. Androceul didinam cu staminele anterioare exerte şi mai lungi decât corola. Fructe tetranucule ovoidale, brune, netede, trimuchiate.

Cultivată ca plantă condimen-tară, aromatică, meliferă şi medicinală.

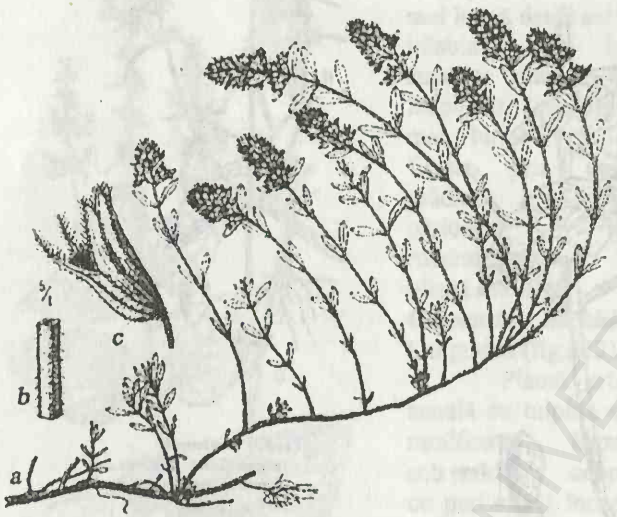


Fig.524 - Thymus glabrescens
a) planta cu frunze si flori; b) segment de tulpina tetramuchiata; c) floare marita.

Partea aeriană (*Herba Saturejae*) conţine uleiuri eterice (thymol), tanin, mucilagii, rezine, zaharuri care îi conferă proprietăţi tonice, stimulente, astringente, expectorante, fiind utilizată în eliminarea gazelor din intestin, anorexie, antidiareic, enterocolite, insuficienţă hepatică, bronşită, tuse convulsivă

Lamium purpureum – Sugel puturos (fig.526)

Buruiană anuală cu miros neplăcut, tulpina de la bază tufos ramificată, în partea superioară pubescentă, înaltă de 0,15-0,20 m. Frunzele inferioare lung peţiolate, lat-ovate sau triunghiulare, la bază adânc cordate, pe margini crenate, pe faţă pubescente, pe dos glabrescente.

Cele din vârful tulpinii, bracteante, scurt peţiolate, având la axila lor flori în dichazii 3-7 flore. Corola purpurie, tubuloasă cu labiul superior lung, în formă de coif cel inferior trilobat cu lobul median bifidat, dezvoltat, iar cei laterali mult redusi. Creşte prin ogoare, mirişti, pârloage, grădini de zarzavat, vii, locuri ruderale de la câmpie până în etajul montan.

Fig.525 - Satureja hortensis:
a) planta cu frunze si flori; b) floare marita; c) caliciu d) fruct, nucula; e) varful frunzei.

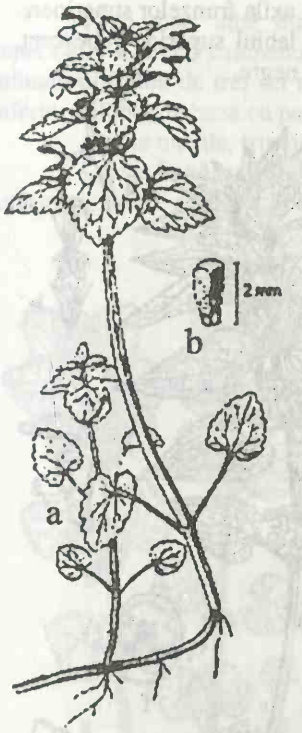


Fig.526 - Lamium purpureum: a) planta cu frunze si flori; b) fruct, nucula.

Lamium amplexicaule – Urzica moartă a calului (fig.527)

Buruiană anuală cu tulpina de la bază ramificată în numeroase ramuri ascendente, în partea inferioară glabrescente, în cea superioară pubescente. Frunzele inferioare peţiolate, cordat-reniforme, cele superioare sesile, amplexicaule, reniforme, pe margini crenat-lobate.

Flori dispuse în verticile (dichazii) la axila frunzelor superioare, roşii-carmin, cu tubul corolei lung, subţire şi drept ce se ridică mult deasupra caliciului. Creşte prin ogoare, pârloage, grădini, mirişti, vii, pe lângă garduri, islazuri, locuri ruderale.

Fig.527 - Lamium amplexicaule: a) planta cu frunze si flori; b) caliciu marit.

Prin păduri, tufărişuri cresc speciile: *Lamium galeobdolon*, *L. maculatum* şi *L. album*.

Lamium galeobdolon (*Lamiastrum galeobdolon*) – Sugel galben, Gălbeniţa de pădure; Urzica moartă galbenă (fig.528)

Plantă erbacee perenă cu tulpini târâtoare prevăzute cu rădăcini adventive, la noduri, uneori ascendente sau erecte, tetramuchiate, glabrescente.

Frunze peţiolate, opuse, ovate, hirsute cu pete mari albe, pe margini neregulate serat-dinţate, la vârf acuminate.

Flori galbene-aurii dispuse în verticile (dichazii) 3-7 flore la axila frunzelor superioare. Caliciul campanulat cu 5 dinți triunghiulari, corola tubuliformă cu labiul superior pubescent, întreg, cel inferior trifidat cu strii (dungi) brun-roşcate. Fructe nucule negre.

Fig.528 - Lamium galeobdolon: a) ramura cu frunze si flori; b) stolon.

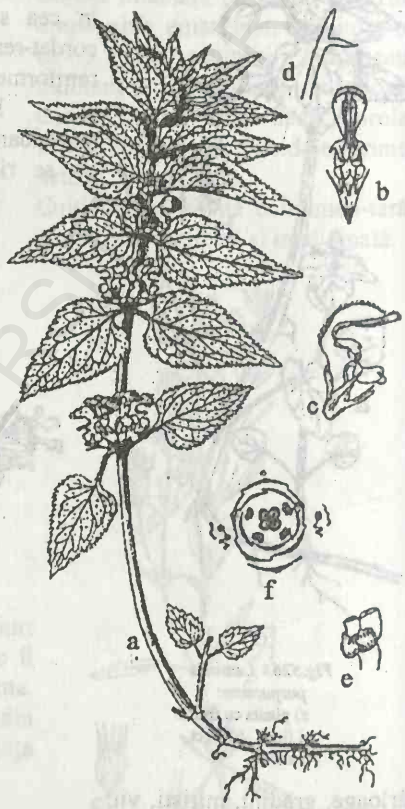


Fig.529 - Lamium album:
a) planta cu frunze si flori;
b) floare vazuta din fata;
c) floare vazuta lateral;
d) stigmat; e) ovar cu nectarii
f) diagrama florala.

Plantă indicatoare de soluri, jilav-umede, eutrofe cu humus de tip mull.

Creşte prin păduri de foioase, răşinoase, tufărişuri, locuri umbrite, de la câmpie până în etajul subalpin.

Lamium album – Urzica moartă albă (fig.529)

Plantă erbacee perenă cu stoloni subterani, tulpini erecte-tetramuchiate, neramificate, înalte de 0,3-0,5 m, dispers pubescente. Frunze peţiolate, opuse, ovat-cordate sau triunghiulare, pe ambele feţe dispers-pubescente, pe margini serat-dinţate.

Flori mari albe dispuse în verticile (dichazii) aglomerate la subsuoara frunzelor superioare. Caliciul campanulat, colorat în violet sau negru cu 5 dinți egali. Corola tubuloasă infundibuliformă de trei ori mai lungă decât caliciul, cu labiul superior în formă de cască, cel inferior trilobat, la bază cu pete verzi-măslinii.

Fructe nucule, trimuchiate, verzi-măslinii.

Crește în pâlcuri dese pe soluri eutrofe, intens humifere, de pe lângă margini de păduri, tufărișuri, ziduri, garduri, de la câmpie până în etajul subalpin.

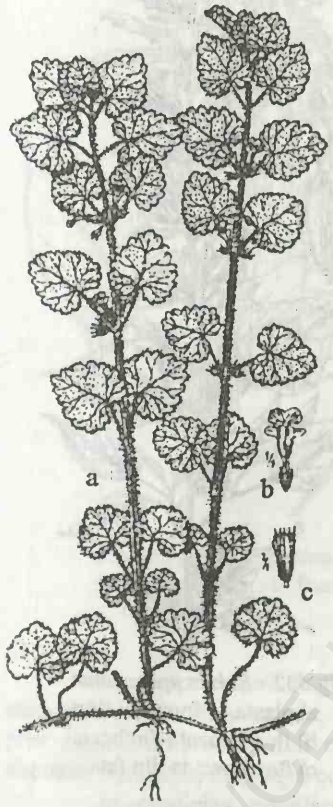


Fig.530 - Glechoma hederacea ssp. hirsuta: a) planta cu frunze si flori; b) floare; c) caliciu.

Glechoma hederacea – Rotungioară împreună cu ssp. *hederacea* (G. *hederacea*) și ssp. *hirsuta* (G. *hirsuta*)(fig.530)

Plantă erbacee perenă cu tulpini lungi repente, cu numeroși lăstari floriferi erecți sau ascendenți. Frunzele inferioare reniforme cele superioare cordat-ovate, pe ambele fețe alipit-pubescente, pe dos glandulos-punctate, pe margini crenate. Flori albastre sau liliachii dispuse în verticile (dichazii) 4-10 flore la axila frunzelor mijlocii și superioare. Androceu din 4 stamine didiname acoperite de labiul superior. Fructe nucule elipsoidale, brunii, netede. Crește pe soluri jilav-umede bogate în humus, pe locuri umbrite de prin păduri, tufărișuri, livezi, de la câmpie până în regiunea subalpină.

Plantă meliferă și medicinală, părțile aeriene (*Herba Glechoma*) conțin uleiuri eterice, principii amare, colină, grăsimi, taninuri. Este utilizată în bolile de rinichi (litiază renală), digestive (diaree, balonări), de ficat, precum și în cele ale aparatului respirator (bronșite, traheite, laringite).

d) *Subfamilia Menthoideae*

Mentha longifolia – Izma proastă; Izma calului (fig.531)

Plantă erbacee perenă cu tulpina viguroasă, înaltă de 0,3-1,5 m, ramificată, în partea superioară, cu frunze ovat-eliptice până la ovat-lanceolate, pe margini dințate, pe dos alburiu sau cenușiu lung tomentoase.

Flori roze sau liliachii mai rar albe grupate în inflorescențe spiciforme terminale.Caliciul tubulos, campanulat cu 5 dinți, corola de aceeași lungime cu caliciul, infundibulifomă, tetralobată, aproape actinomorfă. Androceu din 4 stamine drepte și exerte. Fructe nucule ovoidale fin punctate.

Crește prin pajiști, ogoare și pârloage umede, pe marginea pâraielor, pe lângă izvoare, lunci, zăvoaie, tăieturi de pădure, vii, șanțuri, de-a lungul drumurilor, de la câmpie până în etajul montan.

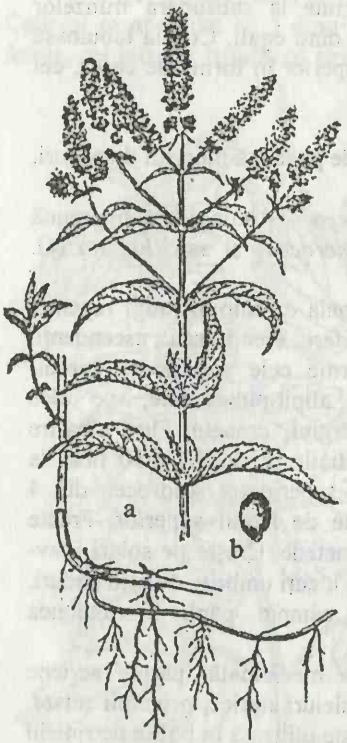


Fig.531 - Mentha longifolia:
a) planta cu frunze si flori;
b) fruct, nucula.

e) *Subfamilia Salvioideae*

Salvia splendens – Salvie de grădină (fig.532)

Plantă erbacee anuală, originară din Brazilia, cu tulpina înaltă de 0,3-1m, ramificată, frunze ovate sau eliptice, la vârf acuminate, pe margini serate. Flori mari grupate în vârful tulpinii şi ramurilor în inflorescenţe spiciforme alcătuite din numeroase verticile (dichazii), false, relativ distanţate între ele. Corola roşie, bilabiată, cu tubul mult mai lung decât caliciul. Bracteele de timpuriu caduce şi caliciul bilabiat au de asemenea culoare roşie.

Fig.532 - Salvia splendens:
a) planta cu frunze si flori;
b) floare vazuta din lateral.
c) floare vazuta din fata.

Androceul din 2 stamine. În patria de origine polenizarea se face prin colibri, la noi vrăbiuţele îi mănâncă cu lăcomie fructele mici, nuculele albe. Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri.

Salvia glutinosa – Dubravnic căpresc; Cinsteţ de pădure (fig.533)

Plantă erbacee cu tulpina viguroasă, înaltă de 0,4-1,2 m, glandulos-vâscos-pubescentă cu frunze ovat-eliptice, la bază hastat-cordate, la vârf acuminate, cu marginile serate, pe ambele feţe cenuşiu-pubescente.

Flori galbene-sulfurii, glandulos-lipicios-pubescente, dispuse în 10-12 verticile (dichazii) reunite într-o inflorescenţă întrerupt-spiciformă. Corola bilabiată cu labiul superior în formă de seceră cu puncte roşii, cel inferior trilobat, la mijloc cu desene roşiatice sau brune. Androceul redus la 2 stamine.

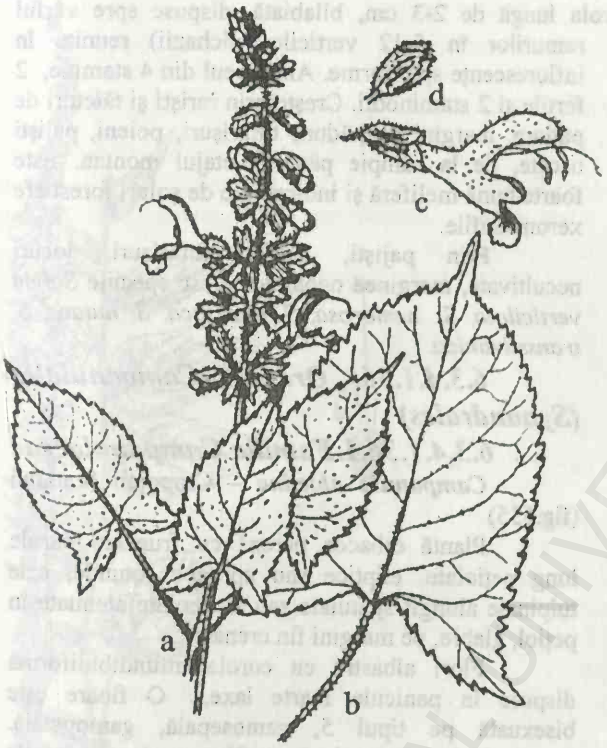


Fig.533 - Salvia glutinosa: a) ramura cu frunze si flori; b) frunza; c) floare; d) caliciu.

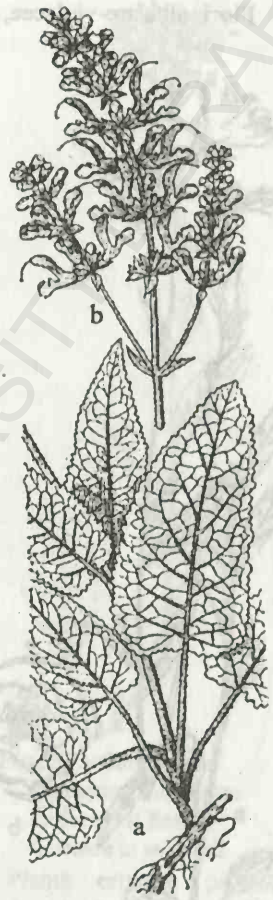


Fig.534 - Salvia pratensis: a) partea inferioara cu frunze alungit-ovat-cordate; b) inflorescente spiciforme.

Creşte pe soluri mezobazice până la eubazice, slab acid-neutrofile, jilav-umede, bogate în humus de tip mull, prin păduri umbroase, mai cu seamă pe lângă pâraie, pe depozite humifere, din etajul colinar până în cel subalpin.

În medicina populară, rădăcinile şi tulpinile sunt utilizate în ameţeli şi dureri de cap, iar în uz extern, în băi fierbinţi contra durerilor reumatismale.

Salvia pratensis – Salvie de câmp; Salvia tăieturilor de pădure (fig.534)

Plantă erbacee perenă cu tulpina erectă, robustă, tetramuchiată, glandulos-pubescentă, înaltă de 0,3-0,8 m. Frunze alungit-ovate-cordate, ovat-oblongi, la vârf acuminate, pe margini serate, pe faţă glabrescente, pe dos verzi, pubescente, cele bazale mari, lung peţiolate, cele tulpinale mici, scurt peţiolate sau sesile.

Flori albastre-violacee, cu corola lungă de 2-3 cm, bilabiată, dispuse spre vârful ramurilor în 5-12 verticile (dichazii) reunite în inflorescenţe spiciforme. Androceul din 4 stamine, 2 fertile şi 2 staminodii. Creşte prin rarişti şi tăieturi de pădure, margini de păduri, tufărişuri, poieni, pajişti uscate, de la câmpie până în etajul montan. Este foarte bună meliferă şi indicatoare de soluri forestiere xeromezofile.

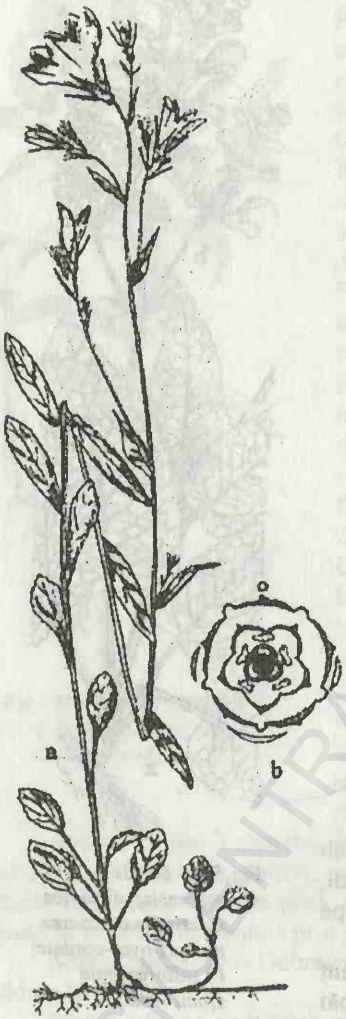


Fig.535 - Campanula abietina:
a) planta cu frunze si flori;
b) diagrama florala.

Prin pajişti, fâneţe, tufărişuri, locuri necultivate, marginea ogoarelor cresc speciile *Salvia verticilata, S,. nemorosa, S. austriaca, S. nutans, S. transsilvanica.*

6.3.4.1.36. Ordinul Campanulales (Synandrales)

6.3.4.1.36.1.Familia Campanulaceae

Campanula abietina – Clopoţeii bradului (fig.535)

Plantă erbacee perenă cu frunzele bazale lung peţiolate, eliptice sau aproape rotunde, cele tulpinale alungit spatulate sau lanceolate atenuate în peţiol, glabre, pe margini fin crenate.

Flori albastre cu corola infundibuliformă dispuse în panicule foarte laxe. O floare este bisexuată pe tipul 5, gamosepală, gamopetală. Staminele în număr de 5 cu filamentele şi anterele libere, înserate direct pe receptacul. Gineceu tricarpelar, sincarp, inferior. Fruct capsulă poricidă. Specie carpato-balcanică ce creşte în păduri de molid, amestecuri de fag cu răşinoase, poieni, pajişti din regiunea montană până în cea alpină.

Campanula rapunculoides – Clopoţei de pădure (fig.536)

Plantă erbacee perenă, cu frunzele bazale şi tulpinale mijlocii ovat-cordate, cele superioare ovat-lanceolate, până la lanceolate, pe margini crenat-serate.

Flori albastre sau albastru-violacee cu bractee lanceolate sau liniare, corola infundibuliformă, dispuse în raceme unilaterale.

Creşte prin păduri, tufărişuri, poieni, uneori ca buruiană prin grădini, arături de la câmpie până în etajul montan.

Campanula glomerata – Ciucure, Clopoţei îngrămădiţi (fig.537)

Fig.536 - Campanula rapunculoides: a) planta cu frunze si flori; b) gineceu in sectiune cu 3 stigmate si 2 stamine inserate pe receptacul.

Fig.537 - Campanula glomerata: a) planta cu frunze si flori; b) floare in sectiune.

Plantă erbacee perenă cu frunzele bazale lung peţiolate, ovat-lanceolate, cele tulpinale mijlocii şi superioare, alungit-ovate, semiamplexicaule, sesile, pe margini fin serate. Flori violacee cu bractee involucrale triunghiular-ovate, dispuse în capitule terminale, dense şi multiflore. Creşte pe soluri calcaroase, lutoase, nisipoase, prin tufărişuri, margini şi rarişti de pădure, parchete, pajişti şi fâneţe, din etajul colinar până în cel subalpin.

Pe stâncării, grohotişuri, coaste pietroase abrupte înierbate cresc: *Campanula rotundifolia, C. alpina, C. carpatica.*

Campanula patula – Clopoţei; Cupa oii (fig.538)

Plantă erbacee bienală, cu tulpina gracilă, glabră, muchiată, ramificată, frunzele bazale spatulate, cele tulpinale lanceolate. Flori albăstrui-roşiatice, violete, spălăcit albastre până la

albe, lung pedunculate cu corola lat-infundibuliformă, dispuse în inflorescențe paniculiforme, laxe la vârful tulpinii. Crește prin fânețe, pajiști, margini de păduri, marginea ogoarelor și prin livezi.

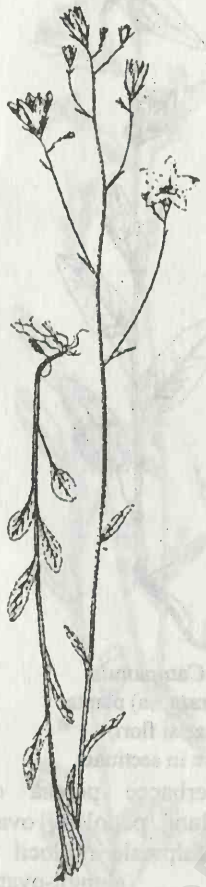


Fig.538 - Campanula patula.

6.3.4.1.37. Ordinul Asterales (Compositales)

6.3.4.1.37.1. Familia Asteraceae (Compositae)

1. *Subfamilia Asteroideae (Tubuliflorae)*

a) Asteroideae (Tubuliflorae) cu calatidii exclusiv alcătuite din flori tubuloase

Arctium tomentosum – Brusture (fig.539)

Buruiană bianuală nitrofilă, xeromezofilă – mezofilă cu frunze mari, orbiculare, cordate, pe margini netede, pe față glabre sau cu peri scurți, pe dos suriu-tomentos pubecente. Inflorescențe calatidii globuloase dispuse corimbiform, cu involucrul lanat-pubescent din hipsofile înguste, încârligate, la vârf uncinate, multiseriate. Flori roșii bisexuate, pentamere, toate tubuloase și exerte din calatidiu. Caliciul este reprezentat printr-un papus alb-roziu, corola este formată din 5 petale unite, androceul din 5 stamine cu anterele concrescute formând un tub în jurul stilului.

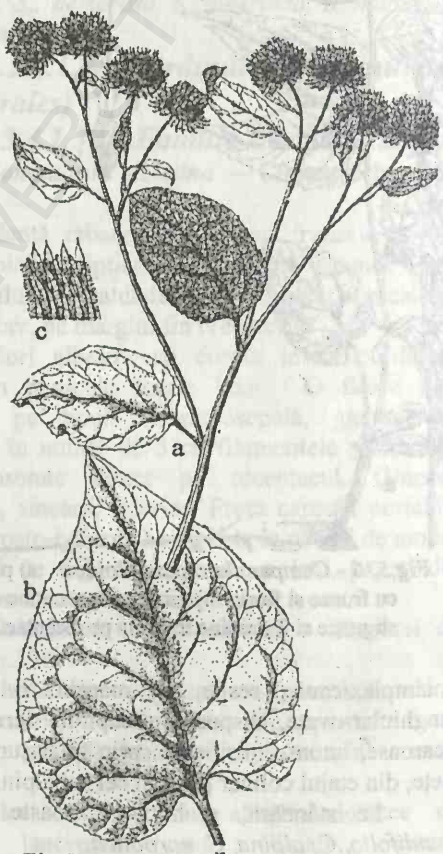


Fig.539 - Arctium tomentosum:
a) ramura cu frunze si flori;
b) frunza tulpinala inferioara;
c) foliole involucrare (detaliu).

Gineceul este bicarpelar, sincarp inferior, unilocular, uniovulat, prevăzut cu un stil terminat cu 2 stigmate. Fructul este o achenă (nucula) lungă de 5 - 6 mm, slab comprimată

lateral, cu papus format din sete rigide, fragile mai scurte decât achena. Creşte prin pârloage, terenuri virane, locuri ruderale, zăvoaie, păduri.

Carduus acanthoides – Scai; Scaiete (fig.540)

Plantă erbacee bienală cu tulpina erectă spinos aripată înaltă până la 1m.

Frunze penat-partite până la penat-sectate cu marginea spinos-dinţată.

Calatidii câte 1-3 de circa 3 cm în diametru alcătuite numai din flori tubuloase, roşii, bisexuate. Fruct achenă cu papus caduc. Creşte la marginea arăturilor, pe ogoare, locuri virane şi ruderale, păşuni ruderalizate, marginea drumurilor din regiunea de câmpie până în cea montană. Specie pionieră şi nitrofilă.

Cirisium arvense – Pălămidă (fig.541)

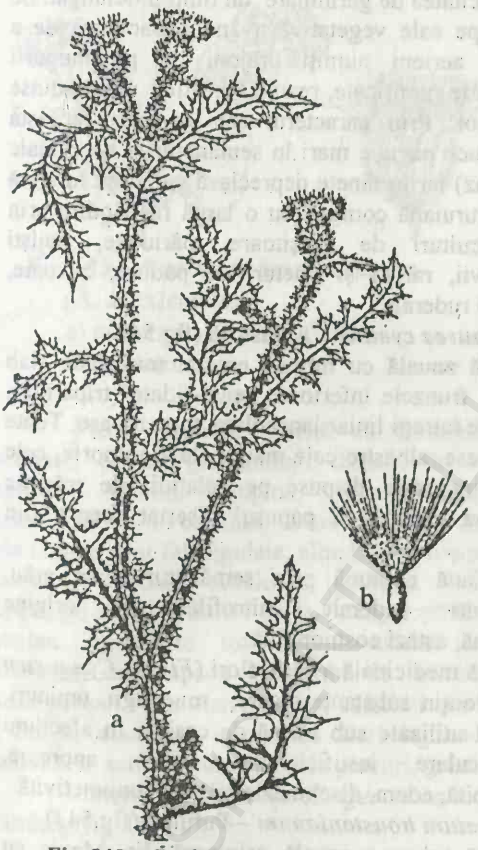


Fig.540 - Carduus acanthoides:
a) ramura cu frunze si flori;
b) fruct marit.

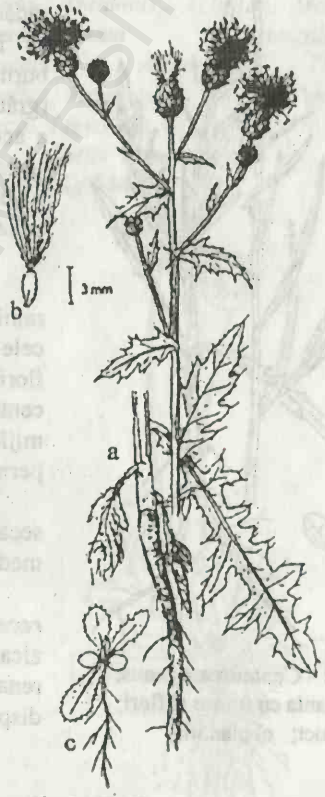


Fig.541 - Cirsium arvense:
a) ramura cu frunze si flori;
b) fruct; c) plantula.

Plantă erbacee perenă cu rizom orizontal, ramificat, adânc, tulpina erectă înaltă până la 1,5 m, cilindrică uşor costată.

Frunze variate de la întregi şi lanceolate până la penat-fidate, penat – sectate cu marginile, laciniile şi vârful spinoase. Calatidii ovoidal-globuloase dispuse câte 1-3 la vârful ramurilor cu hipsofilele involcurate multiseriate, ovat-lanceolate de culoare violet-verzuie terminate cu un spin foarte scurt. Toate florile sunt tubuloase cu corola adânc 5-dinţată roşie-violetă.

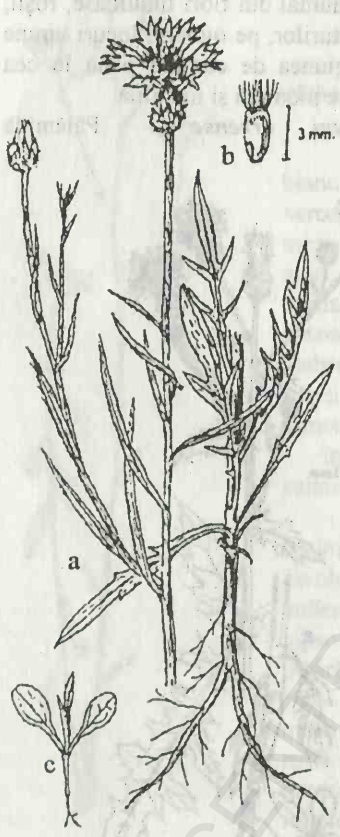


Fig.542 - Centaurea cyanus:
a) planta cu frunze si flori;
b) fruct; c) plantula.

Fruct achenă, cu papus lung alb-murdar, la maturitate a cărui perişori sunt penat ramificaţi. Fiecare individ poate produce 30 000 - 40 000 achene care îşi păstrează capacitatea de germinare un timp îndelungat. Se înmulţeşte şi pe cale vegetativă având capacitatea de a forma lăstari aerieni numiţi drajoni de pe mugurii rădăcinilor foarte ramificate, rezultând astfel vetre întinse cu indivizi noi. Prin caracterul său invadant această buruiană produce pagube mari în semănăturile de cereale (grâu, orz, ovăz) iar în fâneţe depreciază valoarea furajeră a acestora. Buruiană comună cu o largă răspândire prin semănături, culturi de prăşitoare, pârloage, pajişti ruderalizate, vii, rarişti şi tăieturi de pădure, zăvoaie, izlazuri, locuri ruderale.

Centaurea cyanus – Albăstriţă (fig.542)

Plantă anuală cu tulpina erectă, muchiată, slab ramificată, cu frunzele inferioare penat-fidate (tripartite), cele superioare întregi liniar lanceolate, tomentoase. Toate florile tubuloase, albastre cele marginale zigomorfe, cele centrale actinomorfe dispusè pe calatidii de mărime mijlocie. Fruct achenă cu papusul biseriat format din perişori bruni.

Buruiană comună prin semănăturile de grâu, secară, locuri ruderale, nitrofilă de origine mediteraneeană, astăzi cosmopolită.

Plantă medicinală a cărei flori (*Flores Cyani cum receptaculi*) conţin substanţe amare, mucilagii, taninuri, alcaloizi fiind utilizate sub formă de ceaiuri în afecţiuni renale, veziculare, insuficienţă cardiacă, anorexie, dispepsie, flebită, edem, dischinezie biliară, conjunctivită.

Ageratum houstonianum – Pufuleţi (fig.543)

Plantă erbacee anuală originară din Mexic cu tulpina ramificată de la bază, patent – pubescentă înaltă de 0,2-0,6 m, cu frunze opuse cordat lat-ovate, pe margini crenate, pe ambele feţe pubescente.

Flori albastre, toate tubuloase dispuse pe calatidii mici globuloase adunate în corimbe compuse. Este o specie decorativă cu miros de cumarină frecvent cultivată în spaţii verzi, borduri şi mozaicuri.

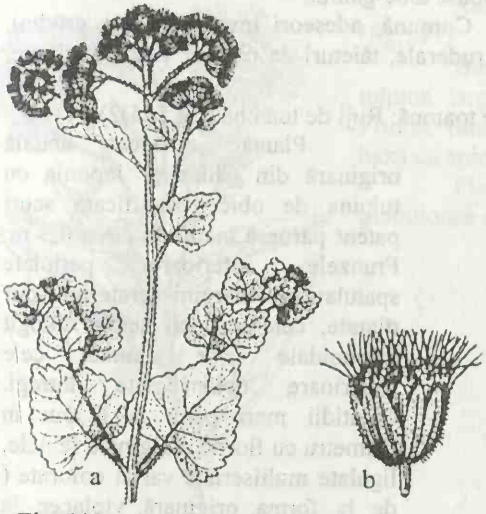


Fig.543 - Ageratum houstonianum (A. mexicanum):
a) ramura cu frunze si flori;
b) calatidiu.

Plantă erbacee perenă cu frunzele bazale spatulate, pe margini întregi dispuse în rozetă la suprafaţa solului. Tulpina scapiformă, alipit-pubescentă, cu un calatidiu terminal. Florile marginale, cele femele sunt fals ligulate, albe la vârf roşiatice, cele centrale bisexuate, tubuloase, galbene. Creşte prin pajişti, pe lângă drumuri de la câmpie până în etajul montan. Înfloreşte tot timpul anului iar iarna hibernează sub zăpadă sub formă de boboci florali. *Bellis perennis* var. *hortensis* are calatidii mari de circa 3 cm în diametru, numai cu flori ligulate şi este cultivată în scop ornamental prin parcuri, grădini.

Conyza canadensis (*Erigeron canadensis*) – Bătrâniş (fig.545 (1))

Buruiană anuală originară din America de Nord cu tulpina zveltă, înaltă de până la 1 m, aspru şi rar păroasă, de obicei ramificată. Frunze liniar-lanceolate, scurt-păroase, pe margini întregi dar setaceu ciliate. Calatidii mici, numeroase reunite în raceme paniculiforme lungi şi dense. Florile marginale femele

b. *Asteroideae* (*Tubuliflorae*) cu calatidii alcătuite din flori mixte, cele tubuloase aşezate central, cele ligulate dispuse marginal, enumerăm pe cele aparţinătoare la genurile. *Solidago, Gerbera, Bellis, Aster, Conyza, Erigeron, Callistephus, Filago, Antennaria, Leontopodium, Gnaphalium, Helichrysum, Inula, Pulicaria, Telekia, Ambrosia, Iva, Xanthium, Zinnia, Helianthus, Dahlia, Bidens, Galinsoga, Gaillardia, Tagetes, Cosmos, Anthemis, Achillea, Matricaria, Chrysanthemum* (*Leucanthemum*), *Tanacetum, Artemisia, Tussilago, Petasites, Homogyne, Arnica, Doronicum, Senecio, Ligularia, Calendula.*

Bellis perennis – Bănuţei, Părăluţe (fig.544)

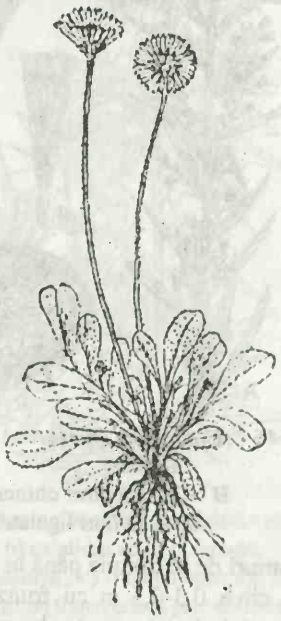


Fig.544 - Bellis perennis. (asem. B. perennis var. hortensis).

cu ligulele albicioase, cele centrale bisexuate, tubuloase albe-gălbui.

Fruct achenă cu un papus alb-murdar. Comună, adeseori invadantă prin grădini, arături, locuri necultivate, pârloage, ruine, locuri ruderale, tăieturi de pădure, plantații tinere, crânguri de salcâm.

Callistephus chinensis – Ochiul boului de toamnă; Ruji de toamnă (fig.545)2))

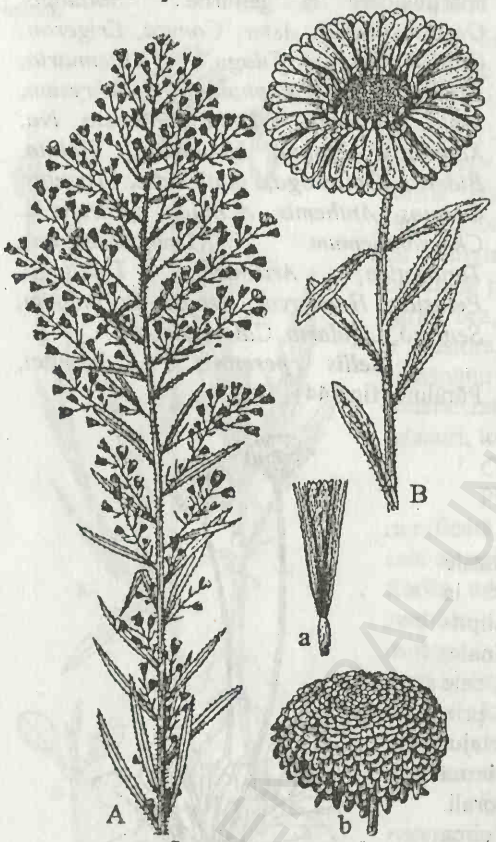


Fig.545 - A - Conyza (Erigeron) canadensis: a) floare;
B - Callistephus chinensis: b) calatidiu numai cu flori ligulate.

Plantă erbacee anuală originară din China și Japonia cu tulpina de obicei ramificată scurt patent păroasă înaltă de circa 0,3 m. Frunzele inferioare pețiolate spatulate pe margini serate sau dur dințate, cele mijlocii sesile alungit romboidale ușor dințate, cele superioare oblanceolate întregi. Calatidii mari până la 6 cm în diametru cu florile marginale femele, ligulate multiseriate variat colorate (de la forma originară violacee la nuanțe de alb, crem, roșu, roz, albastru), cele centrale bisexuate, tubuloase galbene, uneori complet transformate în flori ligulate (calatidii involte, floare de bujor, crizantemă, pompon etc.).

Este una dintre cele mai apreciată specie floricolă de vară-toamnă, întâlnită în aproape toate grădinile, utilizată în spații verzi la borduri, platbande, covoare, dar mai ales ca flori tăiate (tipurile înalte) pentru vânzare.

Inula britanica – Șovârvariță (fig.546)

Buruiană bianuală comună de prin livezi, grădini, zăvoaie, locuri cultivate, locuri umede inundabile, pajiști sărăturate, pe lângă drumuri de la câmpie până în regiunea montană. Tulpina erectă, cilindrică, puțin muchiată înaltă de circa 0,3-0,5 m cu frunze acut lanceolate la bază cordat-amplexicaule pe margini întregi sau slab dințate, pe dos lung păienjeniu pubescente. Calatidii emisferice de circa 4 cm în diametru dispuse corimbiform cu hipsofile involucrale liniar-lanceolate 2-3 seriat imbricate albicios-pubescente pe margini glanduloase. Florile marginale femele, ligulate, uniseriate, galben-aurii, cele centrale bisexuate, tubuloase, fertile deasemenea galbene.

Fig.546 - Inula britannica.

Xanthium spinosum – Holeră; Scai tătăresc (fig.547)

Buruiană anuală originară din America de Sud cu tulpina larg ramificată pubescentă, înaltă de 0,2-0,8 m. Frunze romboidale, trilobate, pe dos alb tomentoase, la bază cu spini trifurcați galbeni.

Flori unisexuate monoice, calatidii mici, globuloase cu flori mascule situate la vârful ramurilor, iar calatidiile femele cu câte 2 flori înconjurate de un involucru cu spini uncinați sunt dispuse lateral la axila frunzelor.

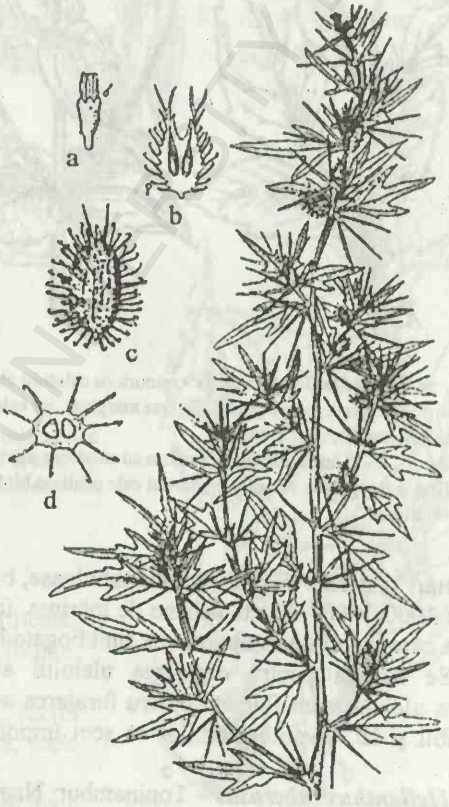


Fig.547 - Xanthium spinosum: a) calatidiu cu flori mascule; b) calatidiu cu flori femele, sectionat longitudinal; c) fruct compus din 2 achene; d) sectiune transversala prin diachena.

Fruct alcătuit din 2 achene aflate sub un înveliș comun spinos provenit din concreșterea hipsofilelor involucrare.

Plantă nitrofilă ce crește prin culturi, locuri ruderale, pășuni ruderalizate pe marginea drumurilor de la câmpie până în etajul montan.

Părțile aeriene (*Herba Xanthii*) sunt utilizate în adenom de prostată, prostatită, cistopielită, litiază renală, hipertiroidism, turbare.

Zinnia elegans – Cârciumărese (fig.548(1))

Plantă anuală originară din Mexic cu tulpina aspru păroasă simplă sau bifurcat ramificată, frunze opuse, sesile, ovate sau triunghiulare subcordate semiamplexicaule, întregi. Calatidii solitare mari de 6-10 cm în diametru lung pedunculate cu florile marginale, femele, ligulate roșii, galbene, violete sau albe cele centrale

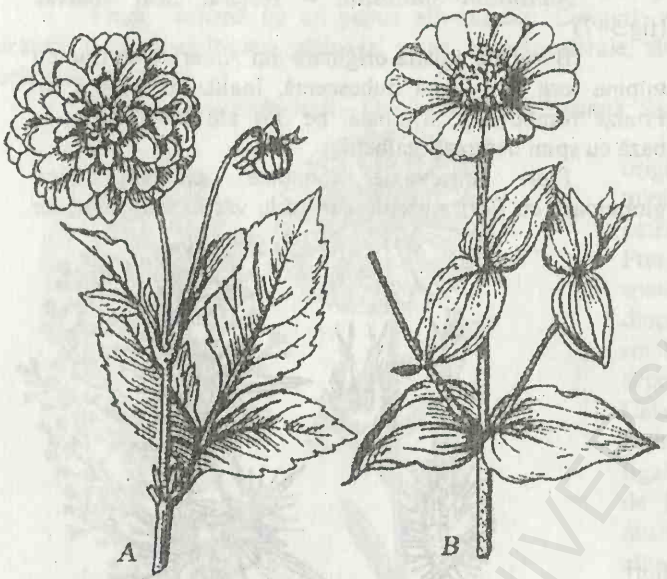


Fig. 548 - A - Dahlia variabilis - ramura cu calatidii alcatuite din flori mixte: cele ligulate dispuse marginal, iar cele tubuloase dispuse central.

B - Zinnia elegans - ramura cu calatidiu mixt, avand florile marginale, femele, ligulate si cele centrale bisexuate, tubuloase.

bisexuate, tubuloase, galbene la unele cultivaruri toate florile calatidiului sunt ligulate. Cultivată frecvent ca specie ornamentală prin grădini şi parcuri, utilizată în aranjamentele florale ca pete de culoare, grupuri, ronduri, platbande sau ca flori tăiate pentru buchete.

Helianthus annuus – Floarea soarelui (fig.549)

Plantă anuală, industrială, oleaginoasă originară din Mexic cu tulpina aspru glandulos-pubescentă înaltă până la 3 m, plină cu o măduvă spongioasă. Frunzele simple, mari, cordat-ovate, aspru păroase, pe margini serat-dinţate, lung peţiolate, dispuse altern.

Calatidii solitare, mari de 0,1-0,3 m în diametru, cu florile marginale femele ligulate galbene mari şi sterile. Florile centrale tubuloase, bisexuate, fertile, bruniu-galbene cu nectar, în număr de 1000-3000. Fructe achene de mărime, formă şi culoare variate fără papus, numai cu scvame, a căror seminţe exalbuminate sunt bogate în ulei vegetal 30-60%.

Se cultivă pentru obţinerea uleiului alimentar, industrial. Turtele rămase după extragerea uleiului sunt folosite pentru furajarea animalelor. Tulpinile uscate se folosesc drept combustibil şi la învelitul pomilor ca scut împotriva rozătoarelor. Este o foarte bună plantă meliferă.

Helianthus tuberosus – Topinambur; Napi porceşti (fig.550)

Plantă erbacee perenă originară din America de Nord cu rizomi tuberculiformi bogaţi în inulină. Se aseamănă cu floarea soarelui, însă cu calatidii ceva mai mici. Se cultivă pentru rizomii folosiţi în furajarea animalelor, dar şi sălbăticită prin luncile din pădurile de foioase, zăvoaie ca hrană pentru mistreţi şi cervide.

Dahlia variabilis – Dalie; Gherghină (fig.548 (2))

Plantă erbacee perenă cu rădăcinile secundare tuberizate, frunze opuse penat-sectate cu segmentele ovate pe margini serate, glabre.

Calatidii mari, solitare cu florile marginale ligulate de culori diferite, purpurii, violacee, roşii mai rar albe sau roze, cele centrale tubuloase, galbene, înlocuite cu flori ligulate la formele horticole. Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri, în aranjamente florale rabate, borduri, grupuri.

Fig.549 - Helianthus annuus: a) portiune din calatidiu cu florile centrale tubuloase, bisexuate, fertile (f), si cele marginale femele, ligulate, sterile (f.s.); b) floare centrala, tubuloasa, bisexuata, fertila (detaliu).

Fig.550 - Helianthus tuberosus: a) ramura cu calatidiu mixt; b) frunza; c) rizomi tuberculiformi.

Bidens tripartita – Dentiţă (fig.551)

Buruiană anuală cu tulpina erectă, ramificată, frunze opuse, palmat-trifoliate, mai rar penat-foliate, pe margini serate.

Calatidii mici dispuse corimbiform la vârful ramurilor, lipsite de flori ligulate marginale, cele centrale bisexuate, tubuloase, galbene închis.

Fructe achene, turtite, tetramuchiate prevăzute cu 2-4 ariste invers spinoase (cu spinii îndreptaţi înapoi) cu ajutorul cărora se prind de blana animalelor. Creşte prin locuri ruderale, umede, pe malul râurilor şi al lacurilor, uneori invadante în culturile de prăşitoare pe solurile hidromorfe din regiunea de câmpie până în cea montană.

Galinsoga parviflora – Busuioc sălbatic; Mierea porcului (fig.552)

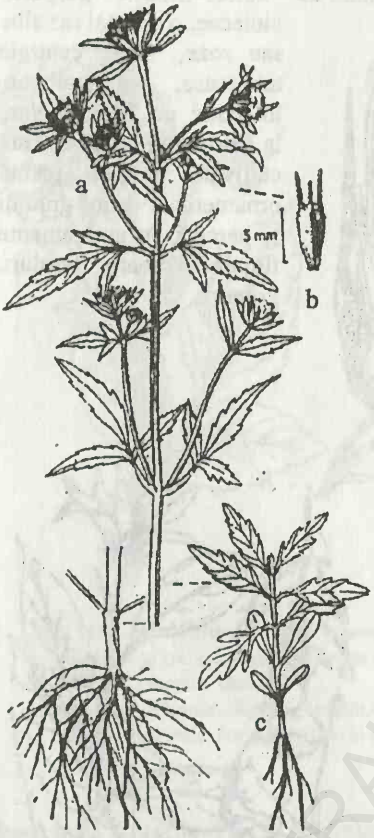


Fig.551 - Bidens tripartita:
a) planta cu calatidii mixte;
b) fruct achena, tetramuchiata,
c) plantula.

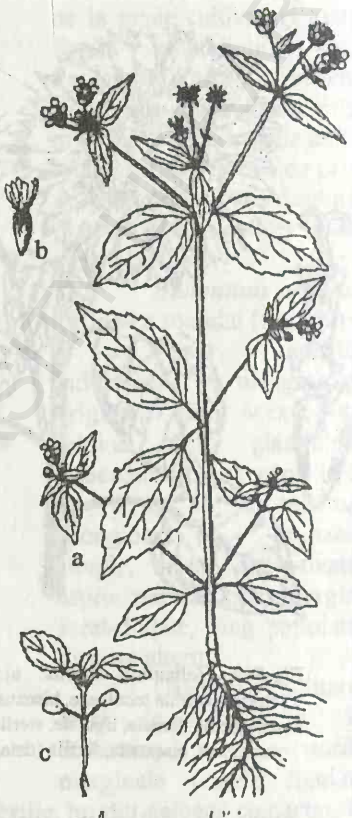


Fig.552 - Galinsoga parviflora:
a) planta cu calatidii mixte si flori tubuloase galbene; b) fruct achena obconica cu papus; c) plantula.

Buruiană anuală nitrofilă originară din America de Sud (Peru) cu tulpina ramificată, frunze opuse, scurt peţiolate, ovate pe margini dinţat serate. Calatidii mici dispuse în cime laxe la vârful ramurilor cu florile marginale ligulate, femele, albe, cele centrale bisexuate, tubuloase, galbene. Creşte prin culturi de prăşitoare, grădini, vii, mirişti, locuri ruderale şi necultivate, pe soluri grase puternic gunoite, din regiunea de câmpie până în etajul montan. Produce într-un singur an circa 300 000 seminţe din care cauză a devenit invadantă în culturile de porumb, cartof, sfeclă şi în grădinile de zarzavaturi. Este folosită ca furaj sub formă de masă verde pentru gâşte, raţe, porci.

Tagetes patula – Crăiţe; Văzdoage; Cărungele

Plantă anuală cu tulpina erectă, înaltă de 15-20 cm cu ramurile violete sau roşii-brunii, frunzele alterne sau opuse, penat-sectate, cu segmentele liniar-lanceolate, pe margini serate. Calatidii solitare, cu pedunculul fistulos, umflat sub inflorescenţă, florile mai mici bicolore, gablene-aurii cu nuanţe brun-roşcate. Este cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri sub mai multe forme: *f. simplex* cu florile marginale ligulate, cele centrale tubuloase, *f. tubulosa* cu toate florile tubuloase, *f. ligulosa*, cu toate florile ligulate.

Tagetes erecta – (fig.553) cu tulpina mai viguroasă înaltă la 0,9 m cu ramurile verzi, frunzele penat-sectate cu segmentele liniar lanceolate.

Calatidiile mari până la 8 cm în diametru, unicolore, galbene, involte. Cultivată ca plantă ornamentală prin grădini şi parcuri încă din anul 1573 când a fost introdusă pentru prima dată în Europa.

Fig.553 - Tagetes erecta:
a) ramura cu calatidii mixte in care predomina florile ligulate.

Cosmos bipinnatus – Mărănţe; Japoneze (fig.554)

Plantă anuală originară din Mexic, cu tulpina erectă, striată, scurt pubescentă, înaltă până la 1 m, extins ramificată. Frunze opuse, bipenat-sectate cu segmente înguste, filiforme, întregi şi lungi.

Calatidii lung pedunculate, solitare mari de 3-5 cm în diametru cu hipsofilele involucrale biseriate, florile marginale femele, sterile ligulate roşii, rozee sau albe, cele centrale bisexuate, tubuloase, fertile, cu anterele negre. Este cultivată ornamental împreună cu *C. sulphureus* (florile marginale ligulate galbene-portocalii), prin sere, balcoane de apartamente, grădini, parcuri în diferite aranjamente floricole.

Anthemis arvensis – Romaniţa de câmp (fig.555)

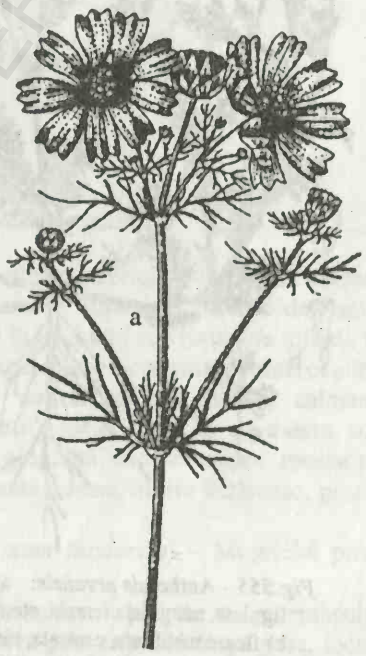


Fig.554 - Cosmos bipinnatus:
a) ramura cu frunze bipenat-sectate si cu calatidii mixte: florile marginale, ligulate, sterile cele centrale, bisexuate, tubuloase, fertile.

Plantă erbacee anuală, pubescentă, cu frunzele de 2-3 ori penat-sectate, cu segmente liniar lanceolate. Calatidii solitare, bombate, late de 2-.3 cm, cu flori marginale sterile, ligulate, albe, cele centrale bisexuate, fertile, tubuloase, galbene. Receptacolul cu scvame lungi la baza florilor. Creşte prin pârloage, locuri cultivate, fânețe.

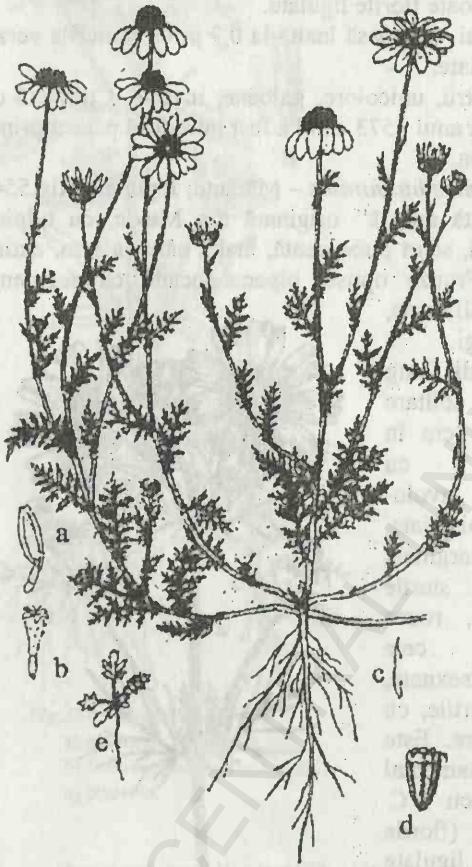


Fig.555 - Anthemis arvensis: a) floare ligulata, marginala femela, sterila; b) floare tubuloasa, centrala, bisexuata, fertila; c) parte din fruct; d) fruct achena cilindric - costata; e) plantula.

Achillea millefolium – Coada şoricelului împreună cu ssp. *sudetica* (*A. sudetica*) (fig.556 B)

Plantă erbacee perenă cu frunze bipenat-sectate cu laciniile lanceolate sau filiforme. Calatidiile sunt mici cu diametrul de 2-3 mm grupate în corimbe terminale. Florile marginale în număr de 5 sunt ligulate, albe, cele centrale, tubuloase, bisexuate, galbene. Creşte prin pajişti, fânețe, margini de pădure, poieni de la câmpie până în regiunea subalpină.

Părţile aeriene ale plantei (*Herba Millefolii*) conţin uleiuri vegetale şi substanţe amare cu acţiune antiinflamatorie, cicatrizantă şi hemostatică.

Se utilizează în ulcer gastric, ulcer duodenal, enterocolite, lipsa poftei de mâncare, balonări, hemoragii stomacale, hemoragii nazale, dischinezie biliară, tuse, rinite, bronşite, astm bronşic, congestie cerebrală, cistite, reglarea ciclului menstrual, diminuarea manifestărilor neplăcute ale menopauzei. În uz extern este folosită în hemoroizi, arsuri, plăgi supurate, eczeme, afecţiuni vasculare, abcese dentare, inflamaţii ale ovarelor, vaginului, leucoree, fisuri ale sînilor, cancer pelvian.

Matricaria recutita (*M. chamomilla*) – Muşeţel (fig.556 A)

Plantă erbacee anuală cu tulpina scundă (înaltă de 10-30 cm), tufos ramificată, frunze bi-tripenat sectate cu segmentele înguste, filiforme. Calatidii mici, late de 1,5-2 cm în diametru cu receptaculul conic, gol pe dinăuntru. Florile marginale sterile, ligulate, albe, cele centrale bisexuate fertile, tubuloase penta dinţate, galbene. Întreaga plantă prezintă un miros specific plăcut.

Creşte prin locuri ruderale, pe lângă drumuri, pajişti ruderalizate, arături, pajişti pe locuri sărăturate, mai ales în jurul comunelor, de la câmpie până în etajul montan.

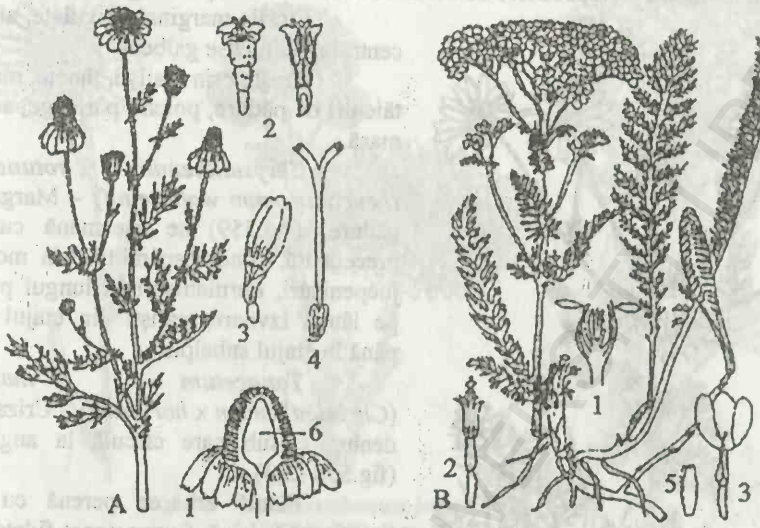


Fig.556 - A - Matricaria recutita:
B - Achillea millefolium:
1) calatidii mixte; 2) floare tubuloasa fertila; 3) floare ligulata sterila; 4) gineceu; 5) fruct achena; 6) cavitate calatidiana.

Florile, calatidiile (*Flores Chamomillae*) conţin uleiuri eterice volatile de culoare albastră, bogate în principii active (azulenul verdazulenul), substanţe flavonoide, acizi aromatici, mucilagii, glucide, lipide, vitamine. Sunt utilizate în uz intern sub formă de infuzii, în tratarea inflamaţiilor mucoaselor tubului digestiv, gastrite hiperacide, ulcer gastric, enterocolite, colici abdominali, diaree, hemoroizi, hepatită cronică, nefrite, gripă, guturai, calmant, antispasmodică, antiinflamator, dezinfectant după intervenţii chirurgicale. În uz extern sub formă de comprese în inflamaţii ale ochiului, conjunctivită, gingivită, abcese dentare, stomatite, amigdalite, în dermatoze, eczeme, furunculoză, răni purulente, arsuri, ulcere varicoase, prurit, vaginită, în îngrijirea părului şi cosmetica feţei.

Matricaria perforata (*M. inodora*, *Tripleurospermum inodorum*) – Muşeţelul prost (fig.557)

Plantă anuală, bianuală lipsită de miros sau cu miros neplăcut, cu receptaculul hemisferic, plin în interior. Buruiană comună uneori explosivă prin culturile de păioase, locuri ruderale, nitrofilă, de la câmpie până în etajul montan.

Chrysanthemum leucanthemum (*Leucanthemum vulgare*) – Margarete de fâneaţă (fig.558(1))

Plantă erbacee perenă cu tulpina erectă, neramificată, glabră sau pubescentă. Frunzele bazale alungit spatulate în peţiol, pe margini crenate, cele tulpinale lanceolate, sesile

semiamplexicaule, pe margini dințate. Calatidii solitare, terminale, disciforme lung pedunculate mari de 4-5 cm în diametru cu hipsofilele involucrale scvamiforme, pe margini brunii.

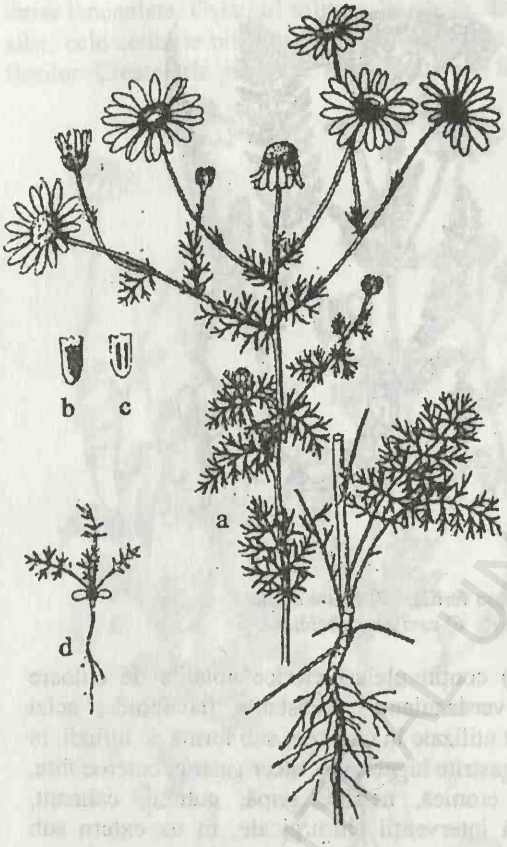


Fig.557 - Matricaria perforata:
a) planta cu calatidii mixte;
b, c) fruct achena retezata la varf
d) plantula.

Florile marginale, ligulate, albe, cele centrale, tubuloase galbene.

Creşte prin pajişti, fânețe, margini şi tăieturi de pădure, poieni, pârloage, adesea în masă.

Chrysanthemum rotundifolium *(Leucanthemum waldsteinii)* – Margarete de pădure, (fig.559) se aseamănă cu specia precedentă, fiind răspândită prin molidişuri, jnepenişuri, buruienişuri în lungul pâraielor, pe lângă izvoare, pajişti din etajul montan până în etajul subalpin .

Tanacetum morifolium (*Chrysanthemum* x *hortorum*) – Crizantemă – denumire sub care circulă la anglosaxoni (fig.558 (2;3)

Plantă erbacee perenă cu tulpina lignificată la bază, frunze penat-fidate.

Calatidii cu florile marginale ligulate galbene sau de alte culori, cele centrale tubuloase, la multe cultivaruri transformate în flori ligulate. Foarte mult cultivată ornamental în numeroase cultivaruri şi probabil derivată din *Tanacetum indicum*.

Artemisia absinthium – Pelin alb (fig.560)

Plantă erbacee perenă, argintiu pubescentă, cu miros caracteristic, gust amar, înaltă de 0,5-1,7 m), ramificată în partea superioară.

Frunze bi-tripenat-sectate cu segmente lanceolate, pe ambele fețe alb-tomentoase. Calatidii mici de 4-5 mm în diametru, numeroase , nutante, grupate în panicule, alcătuite din flori tubuloase marginale şi centrale, mărunte, galbene. Buruiană nitrofilă ce creşte prin ogoare, locuri necultivate, marginea drumurilor, vii, rarişti şi tăieturi de pădure, de la câmpie până în etajul montan.

Partea aeriană a plantei (*Herba Absinthii*) conține ulei volatil, principii amare cu acțiune antiinflamatoare a mucoasei gastro-intestinale, excitantă, stimulatoare asupra secreției gastrice, măreşte pofta de mâncare, are efect diuretic şi laxativ, înlătură senzația de vomă, facilitează eliminarea toxinelor din organism. Mai este folosită în boli hepatice, hipertensiune, helminitiaze.

Fig.558 - 1 -Chrysanthemum leucanthemum;
2, 3) Chrysanthemum x hortorum.

Se administrează sub formă de ceaiuri, tinctură, vin tonic, înaintea meselor principale. Absintul, băutură alcoolică de culoare verde, este obținut din pelin alb, anison și alte plante aromatice și care prin consumare îndelungată poate duce la tulburări psihice fiind astfel interzisă fabricarea lui în unele țări din vest. *Artemisia austriaca* (peliniță) buruiană subfrutescentă cenușiu- tomentoasă cu frunzele 1-2 penat-sectate, alb-tometoase ce formează asociații întinse prin pajiști degradate și uscate din sudul țării Dobrogea și Moldova, rară în Transilvania. *Artemisia maritima* (peliniță de sărături) asemănătoare cu precedenta, comună în toată țara, vegetează prin locuri sărături din regiunea de câmpie.

Artemisia dracunculus – Tarhon (fig.561)

Plantă erbacee perenă tufos ramificată, robustă cu frunze liniar lanceolate, cele bazale la vârf trilobate. Calatidii mici, globuloase, nutante grupate în raceme paniculiforme formate numai din flori tubuloase, mici și galbene. Se cultivă ca plantă alimentară, condimentară, aromatică și medicinală. Frunzele sunt consumate ca salată verde sau ca aromatizant al unor preparate culinare.

Datorită uleiului volatil și a altor substanțe pe care le conține este folosită în afecțiuni hepatice și ca stimulent al secreției glandelor gastrice. *Artemisia abrotanum* (Lemnul Domnului) este cultivată ca plantă ornamentală de cult.

Senecio nemorensis – Cruciuliță de pădure cu ssp. *nemorensis* (*S. germanicus*) ssp. *fuchsii* (*S. fuchsii*, *S. ovatus*),(fig.562)

Plantă erbacee perenă cu tulpina zveltă înaltă de 0,5-1,5 m, cilindrică, muchiată cu frunzele tulpinale alungit-eliptic lanceolate (ssp.*fuchsii*), ovate până la lat-eliptice semiamplexicaule (ssp. *nemorensis*).

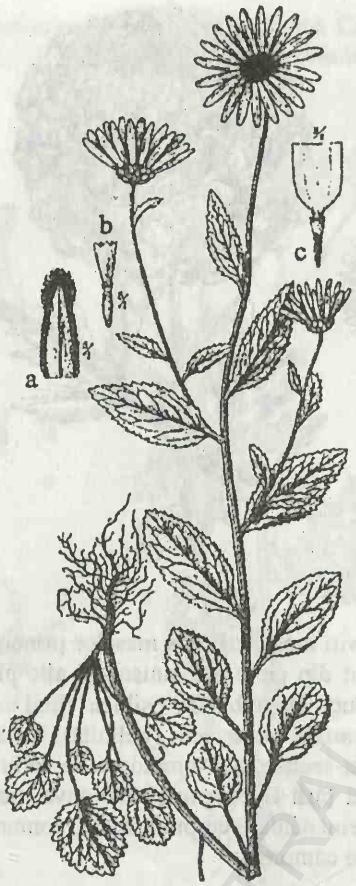


Fig. 559 - Chrisanthemum rotundifolium: a) foliola involucrala; b) floare tubuloasa fertila; c) floare ligulata sterila.

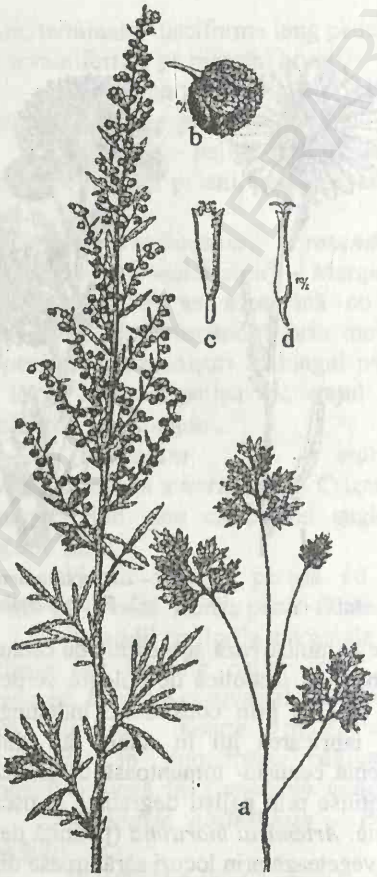


Fig.560 - Artemisia absinthium:
a) rozeta unui exemplar tanar;
b) calatidiu globulos;
c) floare bisexuata
d) floare femela.

Calatidii numeroase şi mici de 2-4 cm în diametru dispuse în corimbe compuse cu flori galbene, cele marginale ligulate, femele, cele centrale tubuloase, bisexuate. Creşte prin făgete, molidişuri, tăieturi, pe marginea pâraielor din regiunea montană până în cea subalpină.

Ca buruieni prin culturi apar *Senecio vulgaris*, *S. vernalis*, iar cultivate ornamental sunt: *Senecio cruentus*, *S. cineraria.*

Calendula officinalis – Filimică, Gălbenele, Ochişele (fig.563)

Plantă anuală de origine mediteraneană cu tulpina puţin ramificată frunzele inferioare spatulate cele superioare lanceolate atenuate în peţiol cu marginea întreagă.

Fig.561 - Artemisia dracunculus: a) planta cu frunze si flori; b) ramura cu frunze (detaliu); c) calatidiu alcatuit numai din flori tubuloase.

Fig.562 - Senecio nemorensis: a) calatidiu mixt; b) fruct, achena cu papus alb murdar; c) diagrama florala.

Calatidii lung pedunculate, mari de 6-8 cm în diametru, erecte, cu florile marginale femele ligulate, portocalii, galbene-aurii, galbene- alburii, fertile, cele centrale tubuloase, bisexuate, brun-roşietice, sterile. La cultivarurile horticole cu flori involte (bătute) toate florile calatidiului sunt ligulate. Se cultivă frecvent prin grădini şi parcuri, în aranjamente floricole, platbande, pete, covoare. Pentru flori proaspete la buchete se recoltează în stadiul de boboc. Florile calatidiilor (*Flores Calendulae cum receptaculis*) conţin uleiuri vegetale, compuşi terpenici, carotenoizi fiind utilizate în gastrite, ulcer gastric şi duodenal, colecistită, inflamaţii ale colonului, dischinezie biliară, icter infecţios, boli de ficat, ulceraţii canceroase, hemoroizi, vermifug. Sub formă de infuzie are efect cicatrizant intern, antiiflamator, calmant şi sudorific.

În uz extern este folosit sub formă de infuzii sau cataplasme ulceroase ale sânilor, cancer de piele, cancer mamar, micoze, osteoporoză, leucoree, hemoroizi perianali, tricomoniază ş.a.

Fig.563 - Calendula officinalis:
a) planta cu frunze si calatidii mixte; b, c) fructe achene heterocarpe.

2) *Subfamilia Cichorioideae (Liguliflorae)*

Cichorium intybus cu ssp. ***intybus*** (Cicoare sălbatică), ssp. ***sativus*** (Cicoare cultivată) var. *sativum* (Cicoare pentru rădăcini), var *foliosum* (Cicoare pentru frunze, Andive), (fig.564)

Fig.564 - Cichorium intybus:
1) ramura cu frunze si calatidii;
2) frunza inferioara, runcinata;
3) floare ligulata zigomorfa;
4) fruct achena.

Plantă erbacee bienală sau perenă cu tulpina erectă, ramificată, verde, sulcată, înaltă până la 0,8 m. Frunzele bazale runcinate dispuse în rozetă, cele tulpinale întregi, ovat-lanceolate sesile. Calatidii solitare uneori grupate câte 2-3 la vârful ramurilor sau la axila frunzelor, cu toate florile ligulate de culoare albastră. Fruct achenă cu papus.

Creşte ca buruiană prin culturile de lucernă, trifoi, pajişti, ogoare, pârloage, locuri ruderale, pe lângă drumuri, de la câmpie până în etajul montan. Cultivată, ca var. *foliosum* frunzele etiolate sunt folosite de om pentru salată, iar la var. *sativum* rădăcinile sunt folosite pentru prepararea surogatului de cafea.

Părţile aeriene (*Herba Cichorii*) şi rădăcinile (*Radix Cichorii*) conţin inulină, principii amare, mucilagii, taninuri, fiind folosite în dischinezie biliară, colecistită, hepatită cronică, constipaţie, angiocolită, dureri de stomac, vindecarea plăgilor şi a tăieturilor.

Aposeris foetida – Crestată (fig.565)

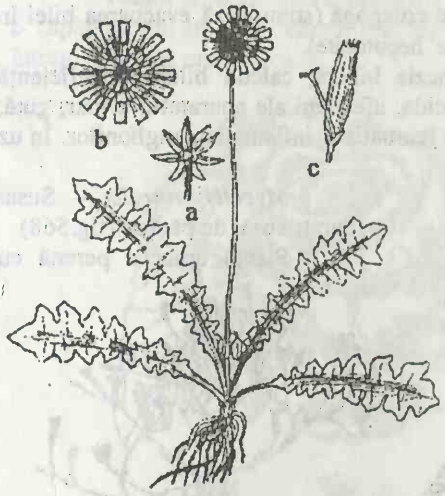


Fig.565 - Aposeris foetida:
a) foliolele involucrate vazute dorsal; b) floare vazuta din fata; c) floare ligulata.

Plantă erbacee perenă caracteristică pădurilor umbroase, mai ales făgetelor, cu aspect de păpădie, miros caracteristic de cartof şi cu ţesuturi laticifere. Frunzele bazale runcinate, dispuse în rozetă, tulpina scapiformă fistuloasă înaltă de numai 10-15 cm terminată la vârf cu un singur calatidiu, cu flori ligulate, galbene-aurii. Fruct achenă fără papus.

Tragopogon pratensis ssp. *pratensis* (*T. pratense*, ţâţa caprei), ssp. *orientalis* (*T. orientalis*, Iarba soarelui), (fig.566)

Fig.566 - Tragopogon pratensis ssp. orientalis:
a) planta cu frunze lanceolate si un calatidiu cu flori ligulate; b) fruct achena rostrata fara papus; c) floare ligulata zigomorfa; d) fruct achena lung rostrata cu papus.

Plantă erbacee perenă cu rădăcina pivotantă, tulpina simplă sau ramificată, fin striată, glabră cu ţesuturi laticifere. Frunze liniar lanceolate, la bază amplexicaule, sesile la vârf lung şi fin acuminate, întregi, nedivizate, dispuse altern.

Calatidii solitare, terminale mari de 3-4 cm în diametru cu flori ligulate galbene aurii. Fruct achenă rostrată cu un papus lung alb-murdar.

Creşte prin pajişti şi fâneţe grase, locuri ruderale, tufărişuri de la câmpie până în regiunea montană.

Taraxacum officinale – Păpădie (fig.567)

Plantă erbacee perenă cu un rizom subteran scurt ce se continuă cu o rădăcină pivotantă. Frunze runcinate dispuse într-o rozetă bazală din mijlocul căreia se ridică o tulpină scapiformă terminată cu un singur calatidiu, cu flori ligulate galbene. Fruct achenă lung rostrată, terminată într-un papus alb de forma unei umbrele, care ajută la diseminare. Întreaga plantă conţine ţesuturi laticifere.

Creşte prin pajişti, fâneţe umede, locuri cultivate şi ruderale, prin păduri, din regiunea de câmpie până în cea montană.

Specie pionieră, alimenatră şi medicinală. Rădăcinile (*Radix Taraxaci*) şi părţile aeriene (*Herba Taraxaci*) conţin substanţe cu acţiune colagogă (stimulează evacuarea bilei în duoden) şi coleretică (stimulează secreţia bilei de către hepatocite).

De asemenea se mai utilizează în dischinezie biliară, calculi biliari, însuficienţă hepatică, hepatită cronică, colecistită, gastrită hipoacidă, afecţiuni ale aparatului urinar, gută, insuficienţă cardiacă, tulburări de metabolism, artrită, reumatism, inflamaţia ganglionilor. În uz extern, în frurunculoză, afecţiuni ale ochilor.

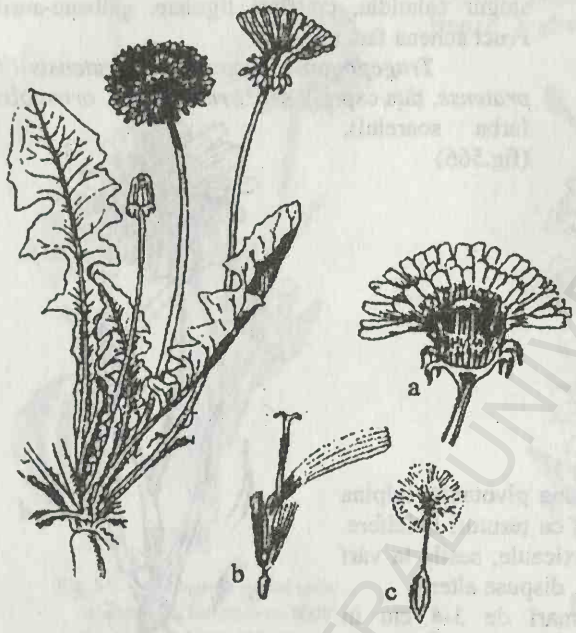


Fig.567 - Taraxacum officinale: a) calatidiu alcatuit numai din flori ligulate (sect. long.) b) floare ligulata zigomorfa; c) fruct achena lung rostrata cu papus.

frunze tulpinale lirat-sectate, calatidii îngust-cilindrice cu flori galbene dispuse în panicule, laxe, corimbiforme, la vârful ramurilor. Creşte pe soluri reavene până la jilave, mezobazice, bogate în humus în aproape toate pădurile din regiunea de câmpie până în cea subalpină. Este plantă de umbră-semiumbră, moderat nitrofilă, indicatoare de humus de tip mull sau moder.

Mycelis muralis – Susai păduret; Susai de pădure (fig.568) Plantă erbacee perenă cu

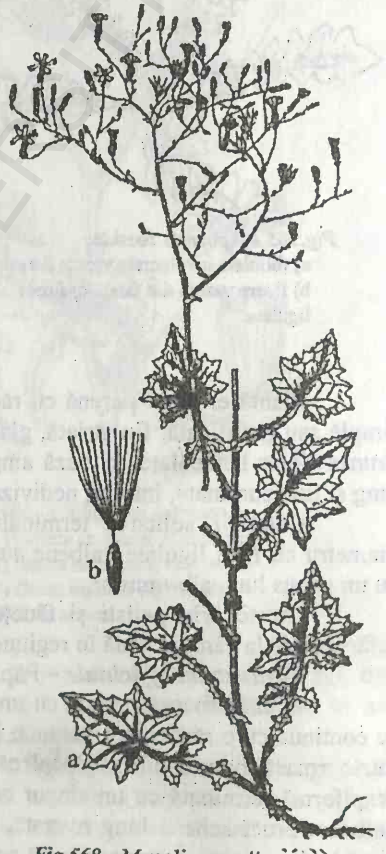


Fig.568 - Mycelis muralis: a) planta cu frunze si flori; b) fruct achena rostrata cu papus.

Lactuca sativa – Salată de grădină (fig.569)

Plantă erbacee anuală-bienală cu frunzele bazale, mari, lat-ovate, nedivizate, formând o căpățână din mijlocul căreia mai târziu se dezvoltă o tulpină erectă, ramificată cu frunze întregi, sesile și amplexicaule.

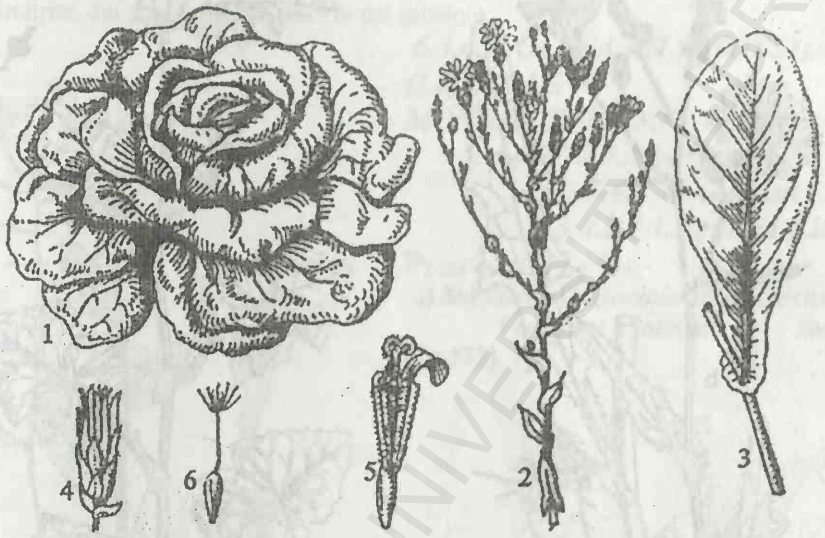


Fig.569 - Lactuca sativa var. *crispa*: 1) frunze bazale reunite intr-o capatana; 2) ramura cu frunze si flori; 3) frunza tulpinala sesila; 4) calatidiu alcatuit numai din flori ligulate; 5) floare ligulata zigomorfa; 6) fruct achena lung rostrata cu papus.

Calatidii numeroase, mici, ovoidal-cilindrice cu flori galbene dispuse în panicule corimbiforme la vârful ramurilor.

Fructe, achene mici cu papusul dispus pe un rostru alungit. Foarte mult cultivată ca plantă alimentară, soiurile cele mai răspândite în cultură fiind var. *capitata* cu frunzele bazale adunate într-o căpățână compactă, var. *crispa* cu frunze creț care nu formează căpățână, var. *longifolia* cu căpățâna conică s.a.

Sonchus arvensis ssp. ***arvensis*** – Susai (fig.570)

Buruiană perenă cu tulpina fistuloasă înaltă de 0,7-1,5 m, frunze penat-sectate, runcinate, glabre, verzi sau slab brumate, pe margini spinos dințate. Calatidii mici pedunculate dispuse corimbiform la vârful tulpinii, cu flori galbene ligulate.

Fructe achene, brune, lateral comprimate însoțite de un papus lung. Plantă foarte dăunătoare, care se înmulțește ușor pe cale vegetativă, prin muguri radiculari invadând culturile de prășitoare, grădinile de legume, plantațiile de pomi, viță-de-vie, tăieturile de pădure.

Sonchus oleraceus – Susai moale (fig.571)

Buruiană anuală cu fruntele tulpinale superioare lirat sectate, runcinae, sagitat amplexicaule, cu lobul terminal mai mare, pe margini spinos dințate. Este întâlnită în culturile

legumicole, locuri necultivate, locuri ruderale şi în aproape toate formaţiunile forestiere exceptând pădurile xeroterme.

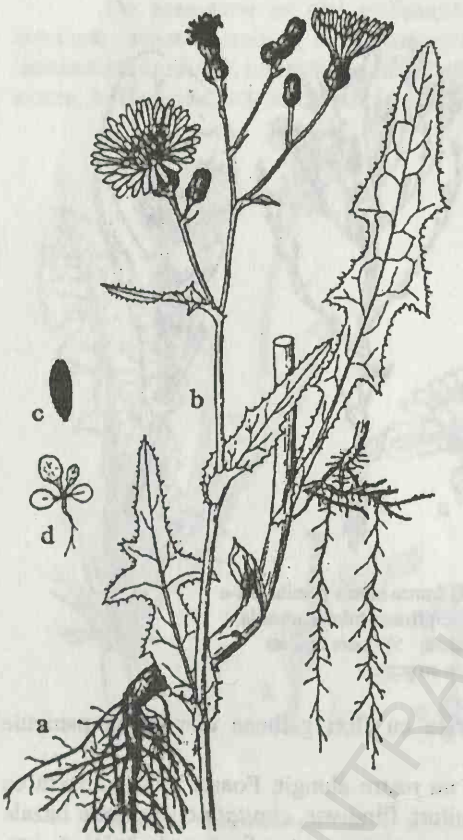


Fig.570 - Sonchus arvensis ssp. arvensis: a) radacina; b) ramura cu frunze si calatidii; c) fruct achena; d) plantula.

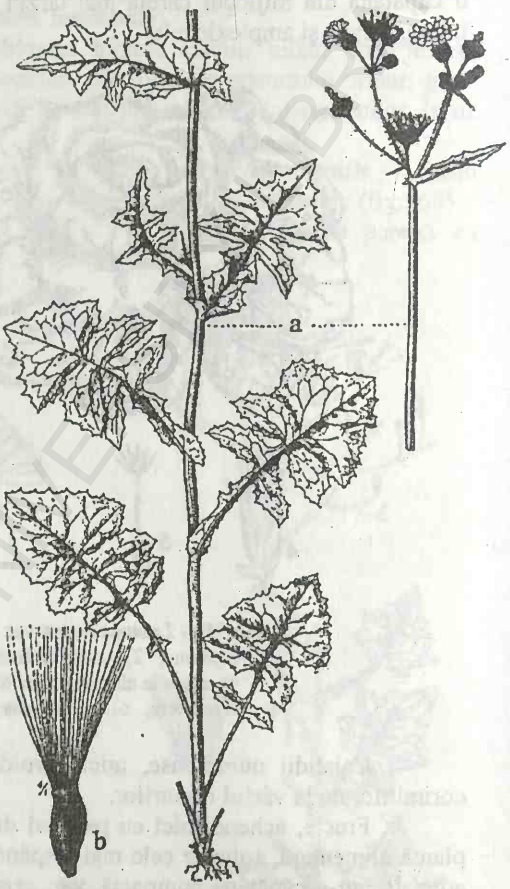


Fig.571 - Sonchus oleraceus: a) planta cu frunze si flori; b) fruct achena cu papus.

Hieracium rotundatum (*H. transsilvanicum*) – Vulturică (fig.572)

Plantă erbacee perenă, în pământ cu un rizom oblic sau vertical, în afară cu o rozetă de frunze din mijlocul căreia se ridică una sau mai multe tulpini florifere, foliate, lung pubescente, spre bază şi scurt glandulos-pubescente în spre vârf. Frunzele rozetei sunt peţiolate, obovate sau alungit-obovate, pe margini întregi, sau uşor ondulate, pe ambele feţe acoperite cu peri deşi, lanuginoşi, brun-roşcaţi, cele tulpinale sesile dar asemănătoare ca formă cu cele bazale.

Calatidii cilindrice puține sau numeroase, cu flori galbene, ligulate, grupate în raceme paniculiforme. Fruct achenă nerostrată cu papusul alb murdar.

Specie carpato-balcanică ce crește pe soluri revene până la jilave, puternic până la slab acide, cu humus de tip mull-moder sau moder, de prin făgete, brădeto-făgete, molidișuri, stâncării umbrite, din etajul montan până în cel subalpin.

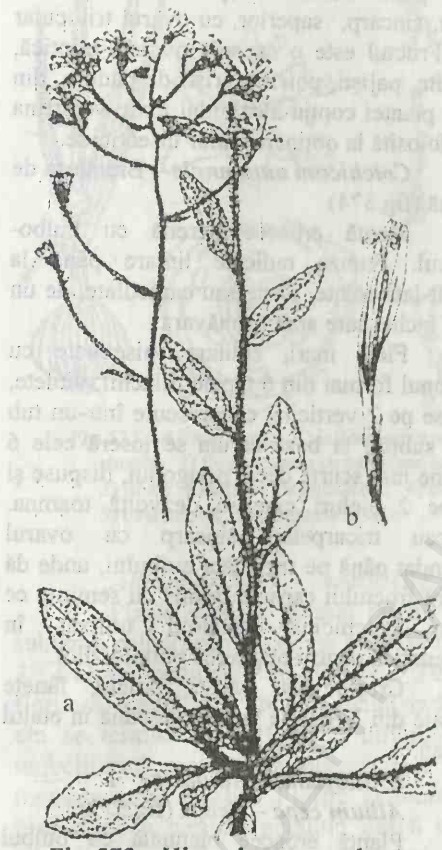


Fig.572 - Hieracium rotundatum:
a) planta cu frunze si flori;
b) floare ligulata zigomorfa.

6.3.4.2. CLASA LILIATOPSIDA (LILIATAE - MONOCOTYLEDONATAE)

a) *SUBCLASA LILIIDAE*

6.3.4.2.1. Ordinul Liliales

6.3.4.2.1.1.Familia Liliaceae

P_{3+3}; $_{(3+3)}A_{3+3}$ $\underline{G_3}$

a) *Subfamilia Melanthioideae (Colchioideae)*

Veratrum album – Steregoaie (fig.573)

Fig.573 - Veratrum album:
1) inflorescenta racem spiciform;
2) portiune din tulpina cu frunze lat-eliptice; 3) floare trimera-cu perigonul petaloid;
4) fruct capsula.

Plantă erbacee perenă, în pământ cu un rizom gros, cărnos din care pornesc mai multe rădăcini adventive, la suprafața solului cu o tulpină floriferă simplă, dreaptă, robustă, fistuloasă, înaltă de 50-100 cm, acoperită până la vârf de tecile bine dezvoltate ale frunzelor.

Frunze simple, mari, lat-ovate până la lat-eliptice, întregi cu o nervațiune arcuată și cu teci amplexicaule.

Flori albe sau galbene-verzui, trimere, actinomorfe, bisexuate dispuse într-o inflorescență terminală panicul compus format din numeroase raceme spiciforme. Periantul homeochlamideu format din 6 tepale albe-verzui dispuse pe 2 verticile ce alcătuiesc perigonul petaloid dialitepal, androceul din 6 stamine dispuse pe 2 cicluri corespunzătoare celor 2 verticile de tepale ale perigonului. Gineceul tricarpelar, sincarp, superior, cu ovarul trilocular cu numeroase ovule anatrope în placentație axilară. Fructul este o capsulă ovoidal-eliptică, pubescentă, septicid-dehiscentă. Crește prin locuri târlite, pajiști, poieni, rarişti de pădure, din regiunea de deal până în cea montană. Toate organele plantei conțin alcaloidul toxic veratrina fiind folosită la obținerea unor insecticide.

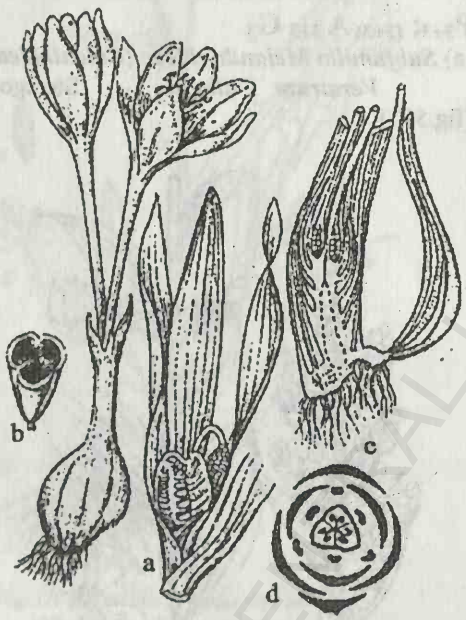


Fig.574 - Colchicum autumnale:
a) planta fructificata; b) capsula sectionata transversal; c) bulbotubercul; d) diagrama florala.

Colchicum autumnale – Brânduşa de toamnă (fig.574)

Plantă erbacee perenă cu bulbotubercul. Frunze radicale liniare până la alungit-lanceolate, plane sau caniculate, de un verde închis care apar primăvara.

Flori mari, solitare, bisexuate cu perigonul format din 6 tepale liliachii, violete, dispuse pe 2 verticile, concrescute într-un tub lung, subțire la baza căruia se inseră cele 6 stamine mai scurte decât perigonul, dispuse și ele pe 2 cicluri care se dezvoltă toamna. Gineceu tricarpelar, sincarp cu ovarul scufundat până pe suprafața bulbului, unde dă naștere fructului capsulă brunie cu semințe ce conțin colchicină, alcaloid utilizat în citogenetică pentru obținerea poliploizilor.

Crește prin pajiști, poieni, fânețe naturale din lunci, de la câmpie până în etajul montan.

b. ***Subfamilia Allioideae***

Allium cepa – Ceapa (fig.575)

Plantă erbacee bianuală cu bulbul tunicat la care tecile cărnoase și gemula discului (inima cepei) sunt protejate de catafile. Tulpina floriferă fistuloasă și umflată la bază, frunzele cilindrice, fistuloase.

Florile mici trimere cu perigonul format din 6 tepale albe-verzui dispuse câte 3 pe 2 verticile, androceul din 6 stamine concrescute prin bazele lor. Gineceul tricarpelar, sincarp, superior. Inflorescență globuloasă, umbeliformă protejată la început de o spată membranoasă bivalvă.

Fructul este o capsulă loculicidă. Este cultivată ca plantă alimentară- condimentară.

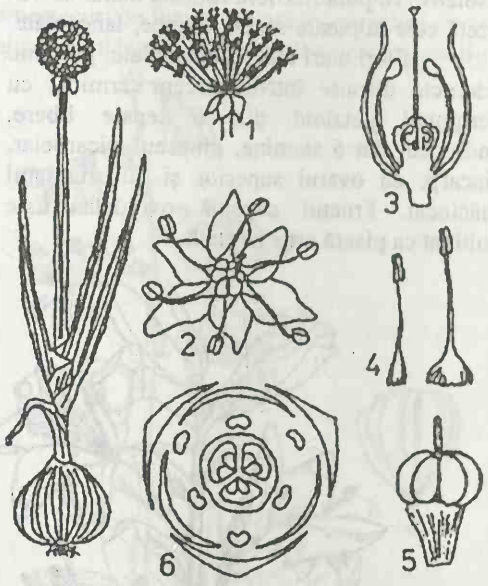


Fig.575 - Allium cepa: 1) inflorescenta umbela simpla; 2) floare trimera cu perigonul sepaloid; 3) floare in sectiune longitudinala; 4) stamine; 5) ovar cu stil; 6) diagrama florala.

Allium sativum – Usturoi (fig.576)

Plantă erbacee bianuală cu bulbul-căpățână compus din bulbili (căței) înveliți în catafile membranoase. Frunze lat-liniare lungi de 20-30 cm, late de 6-8 cm, cu nervura mediană proeminentă.

Flori alburii sau roșietice, trimere cu tepalele perigonului lanceolate, acute. Fructul este o capsulă, adesea mugurii florali se tuberizează rezultând bulbili ce asigură regenerarea plantei pe cale vegetativă. Este cultivată ca plantă alimentară și condimentară.

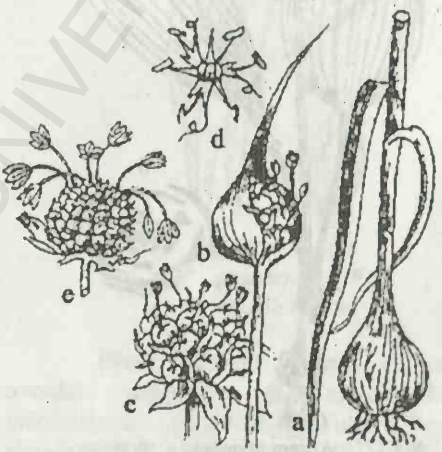


Fig.576 - Allium sativum: a) tulpina cu bulb si frunze; b) inflorescenta infasurata in spata; c) inflorescenta libera, desfacuta din spate; d) floare descompusa; e) inflorescenta cu bulbili.

Allium ursinum – Leurdă (fig.577)

Plantă erbacee perenă cu un bulb subteran solitar, cărnos, de pe care se ridică 2 frunze peţiolate lat-eliptice. Tulpina floriferă, scapiformă, dreaptă, înaltă de 10-30 cm se termină la vârf cu o inflorescenţă umbeliformă protejată la început de o spată membranoasă bivalvă. Florile actinomorfe, bisexuate cu perigon petaloid din 6 tepale albe dispuse pe 2 verticile, androceul din 6 stamine de asemenea dispuse pe 2 cercuri, gineceul din 3 carpele unite, cu ovarul superior. Fructul este o capsulă trilobată. Creşte prin pădurile de şleau, cărpinete, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, pe soluri reavene, jilav-umede, slab acide până la neutre cu humus de tip mull.

Plantă umbrofilă, indicatoare de soluri cu fertilitate ridicată, de importanţă alimentară şi medicinală (scăderea tensiunii, eliminarea toxinelor din sânge, eliminarea viermilor paraziţi).

c) *Subfamilia Lilioideae*

Lilium candidum – Crinul alb (fig.578)

Plantă erbacee perenă cu bulbul ovoidal, solzos. Tulpina floriferă robustă înaltă de 40-70 cm cu frunzele bazale pețiolate dispuse în rozetă cele tulpinale sesile, alterne, lanceolate.

Flori mari albe campanulate, puternic odorante dispuse într-un racem terminal cu perigonul petaloid din 6 tepale libere, androceul din 6 stamine, gineceul tricarpelar, sincarp, cu ovarul superior și cu stigmatul măciucat. Fructul capsulă ovoidală. Este cultivat ca plantă ornamentală.

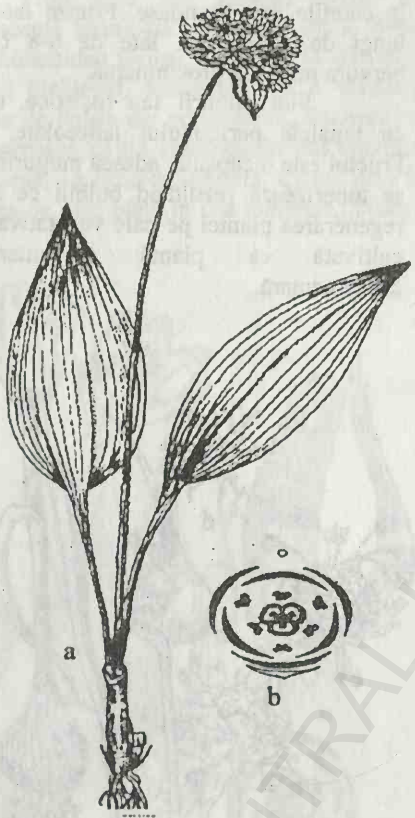


Fig.577 - Allium ursinum: a) planta cu frunze si flori; b) diagrama florala.

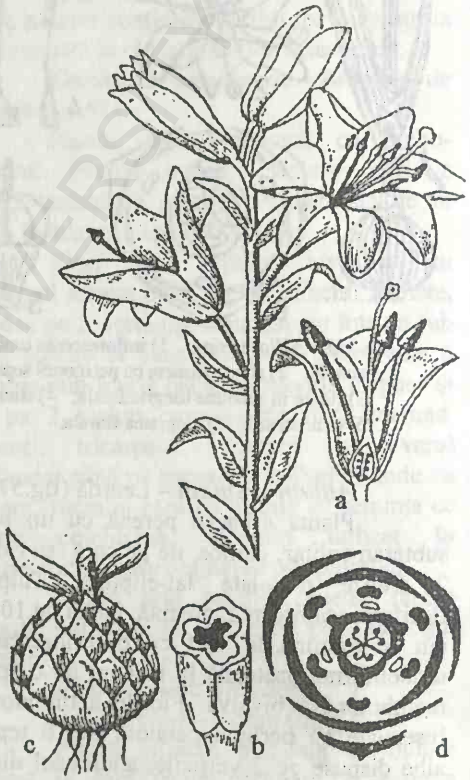


Fig.578 - Lilium candidum: a) floarea (sect. long.); b) capsula sectionata; c) bulbul solzos; d) diagrama florala.

Lilium martagon – Crinul de pădure (fig.579)

Plantă erbacee perenă cu bulbul ovoidal solzos. Tulpina erectă glabră, roșiatică înaltă de 30-60 cm. Frunzele eliptic lanceolate dispuse în verticile de câte 5-6 mai ales la mijlocul tulpinii. Florile mari dispuse într-un racem terminal pauciflor cu perigonul din 6 tepale roze, roșietice sau violacee, purpuriu punctate, la maturitate reflecte, androceul din 6 stamine dispuse pe 2 cercuri, gineceul din 3 carpele unite, cu ovarul superior. Fructul este o capsulă obovoidală, cu 6 muchii.

Plantă periclitată ce apare sporadic prin locuri umbrite în făgeto-cărpinete, făgete, amestecuri de fag cu rășinoase, pe soluri revene, bogate în baze și substanțe nutritive cu reacție alcalină cu humus de tip mull-calcic sau mull-moder.

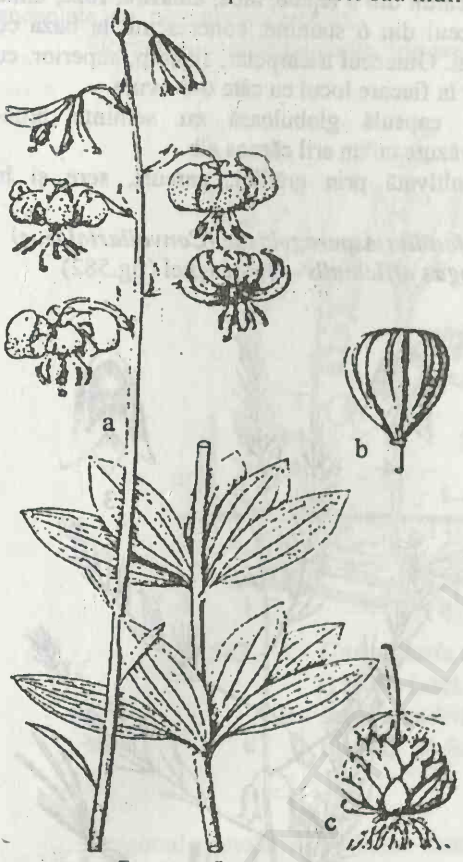


Fig.579 - Lilium martagon: a) planta cu frunze si flori; b) fruct capsula obovoidala cu 6 muchii; c) bulb solzos.

Tulipa gesneriana – Laleaua cultivată (fig.580)

Fig.580 - Tulipa gesneriana:
a) bulb tunicat.

Plantă erbacee perenă cu bulbul ovoidal acoperit de tunici brune, membranoase și sclerificate. Tulpina floriferă simplă, erectă, înaltă de 20-40 cm. Frunze mari, lat-liniare în număr de 3-4 dispuse altern pe tulpină. Flori mari, solitare, neodorante cu perigonul campanulat alcătuit din 6 tepale libere de culoare roșie, galbenă sau albă. Androceul din 6 stamine hipogine, mai scurte decât perigonul dispuse pe 2 cicluri. Gineceu tricarpelar, sincarp, superior. Fructul capsulă.

Cultivată ca plantă ornamentală prin grădini și spații verzi.

Hyacinthus orientalis – Zambila (fig.581)

Plantă erbacee perenă cu bulbul mare, globulos cu tunici albe, roze sau violacee în concordanță cu culoarea florilor.

Tulpina floriferă erectă, groasă, cilindrică înaltă de 15-30 cm.

Frunze numai bazale în număr de 4-6 lat-liniare, întregi.

B.C.U. „M. EMINESCU" IAȘI

Frunze numai bazale în număr de 4-6 lat-liniare, întregi.

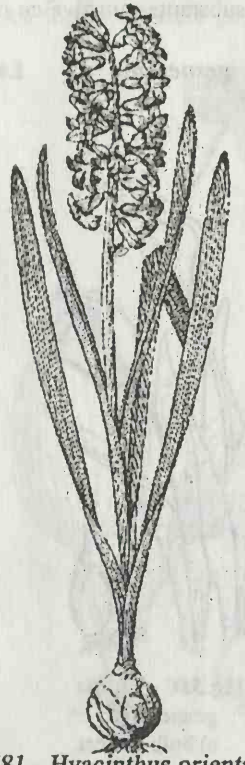


Fig.581 - Hyacinthus orientalis

Flori odorante dispuse într-un racem terminal, cu perigonul tubulos-stelat alcătuit din 6 tepale, albe, albastre, roze, unite la bază. Androceul din 6 stamine, concrescute la bază cu tubul perigonului. Gineceul tricarpelar, sincarp, superior, cu ovarul trilocular în fiecare locul cu câte 6-8 ovule.

Fructul capsulă globuloasă cu seminţe brun-negricioase prevăzute cu un aril cărnos alb.

Este cultivată prin grădini, parcuri, sere şi în apartamente.

d) ***Subfamilia Asparagoideae (Convallarioideae)***
Asparagus officinalis – Sparanghel (fig.582)

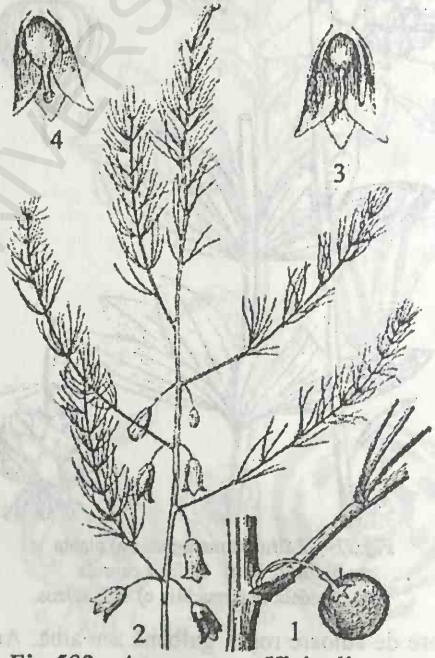


Fig.582 - Asparagus officinalis:
1) fruct; 2) ramura florifera;
3) floare mascula; 4) floare femela.

Plantă erbacee perenă cu un rizom gros şi numeroase cicatrice pe partea superioară dispuse pe 2 rânduri. Tulpina aeriană tufos ramificată cu câte 5-7 cladodii aciculare, lungi de 2 cm dispuse într-un verticil.

Frunze reduse, mici, solziforme, membranoase. Florile poligame (unisexuate dioice la formele spontane, bisexuate la formele cultivate), axilare, solitare sau grupate în inflorescenţe pauciflore, mici cu perigonul petaloid campanulat infundibuliform din 6 tepale albe-verzui până la galbene-verzui, concrescute împreună cu filamentele celor 6 stamine. Gineceu tricarpelar, sincarp, cu ovarul trilocular, în fiecare locul cu câte 2 ovule. Fructul bacă roşie. Creşte prin tufişuri, crânguri, poieni, coaste însorite, fânețe, livezi şi pe nisipuri. Este cultivată ca plantă legumicolă pentru lăstarii etiolaţi.

Convallaria majalis – Lăcrimioare (fig.583 (1;2;3))

Plantă erbacee perenă cu rizom orizontal, lung, repent, mono-poidal.

Tulpina floriferă, simplă, înaltă de 15-20 cm, cu 2 frunze radicale eliptice sau lanceolate, cu nervațiunea arcuată.

Flori albe, nutante odorante, trimere grupate într-un racem simplu,unilateral, terminal.

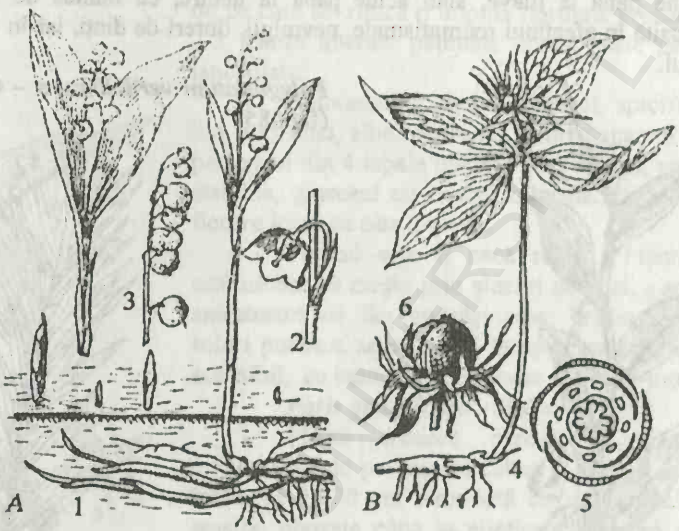


Fig.583 - A - Convallaria majalis: 1) tulpini florifere; 2) floare (sect. long.); 3) fructe; *B - Paris quadrifolia:* 4) planta; 5) diagrama florala; 6) fruct.

Perigonul gamotepal, globulos-campanulat format din 6 tepale albe, androceul din 6 stamine concrescute cu baza perigonului, gineceul tricarpelar, cu ovarul trilocular, în fiecare locul cu câte 4-8 ovule. Fructul bacă roşie. Creşte prin pădurile de foioase, de la câmpie până în etajul colinar.

Este frecvent cultivată ca plantă ornamentală dar şi pentru valoarea sa terapeutică în afecțiuni cardiace, de natură nervoasă (nevralgii, ameţeli, apoplexie, epilepsie).

Polygonatum odoratum (*P. officinale*) – Pecetea lui Solomon (fig.584)

Plantă cu rizom gros, cărnos, alungit-orizontal, compus din mai multe articule anuale fiecare cu câte o cicatrice sferică reprezentând punctul de inserţie al tulpinii florifere din anul respectiv. Tulpina floriferă, simplă, muchiată, glabră, înaltă de până la 15-40 cm, dens foliată. Frunze simple, dispuse pe 2 rânduri, eliptic-lanceolate, glabre, arcuat nervate, scurt peţiolate sau subsesile.

Flori albe, pendule, actinomorfe, bisexuate hexamere cu perigonul din 6 tepale unite într-un tub cilindric, androceul din 6 stamine concrescute cu tubul perigonului, dispuse solitar sau câte 2 la axila frunzei. Gineceul tricarpelar, sincarp cu ovarul trilocular în fiecare locul cu câte 1-3 ovule. Fructul bacă hemisferică, neagră sau albastră pruinoasă. Creşte prin păduri de foioase (şleauri, gorunete, făgete), rărituri, tufărişuri, rareori în brădeto-făgete sau pe stâncării, pe soluri revene până la jilave, slab acide până la neutre, cu humus de tip mull. Plantă medicinală folosită în afecţiuni reumatismale, nevralgii, dureri de dinţi, iar în uz extern pentru curăţirea tenului.

Polygonatum verticillatum – Coada cocoşului (fig.585)

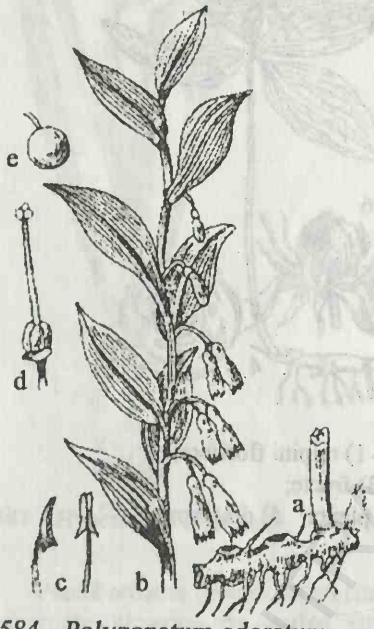


Fig.584 - Polygonatum odoratum (Pecetea lui Solomon): a) rizom cu cicatrici si radacini; b) tulpina florifera; c) stamine; d) ovar cu stigmat; e) fruct baca.

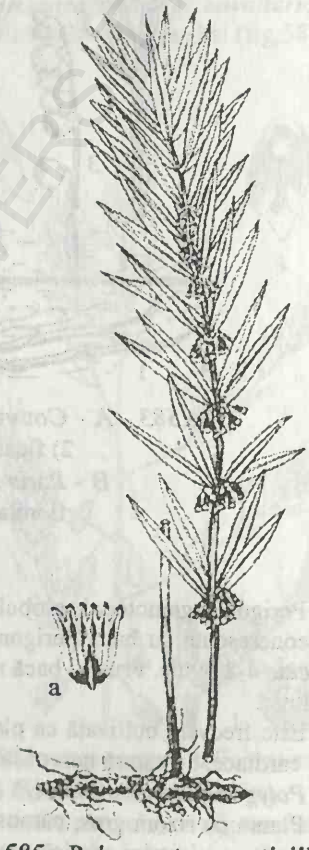


Fig.585 - Polygonatum verticillatum: a) floare desfacuta.

Plantă cu rizomul albicios, orizontal, cu câte o cicatrice pe fiecare articul anual. Tulpina floriferă erectă muchiată, glabră cu frunze liniare până la liniar-lanceolate dispuse câte 3-4 într-un verticil.

Inflorescenţe cime pauciflore la axila frunzelor mijlocii cu câte 1-2 (5) flori nutante pe un peduncul comun.

Fructul bacă semiglobuloasă la început verde, apoi roşie, iar la maturitate violaceu-întunecată. Plantă de semiumbră-umbră ce creşte prin păduri de chei, amestecuri de fag cu răşinoase, molidişuri, pe soluri reavăn-jilave, moderat până la slab acide, cu humus de tip mull sau mull-moder, din regiunea montană până în cea subalpină.

Majanthemum bifolium – Lăcrămiţa (fig.586)

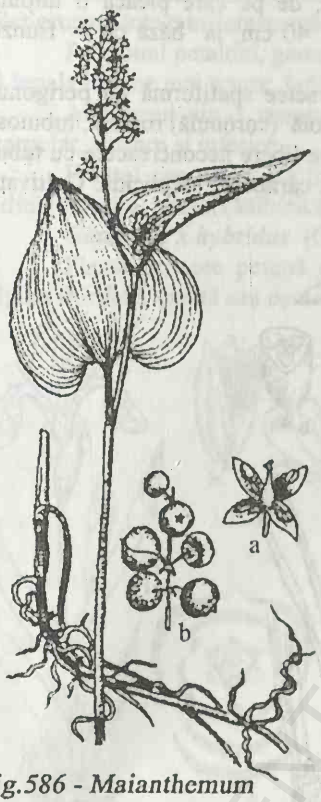


Fig.586 - Maianthemum bifolium: a) floare marita; b) fructe.

Plantă erbacee perenă cu rizomul subţire, târâtor de pe care se ridică o tulpină floriferă, erectă, muchiată cu 2-3 frunze alterne, peţiolate cordat-ovate până la cordat-lanceolate.

Inflorescenţă racem terminal, spiciform, alcătuită din flori mici, albe, odorante, dimere aparent tetramere, cu perigonul din 4 tepale dispuse pe 2 cicluri, androceul din 4 stamine, gineceul cu ovarul bilocular rareori trilocular în fiecare locul cu câte 2 ovule.

Fructul este o bacă roşie. Plantă de umbră-semiumbră ce creşte prin şleauri de deal, gorunete, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, brădete, molidişuri, pe soluri puternic acide până la uşor bazice, sărace în azotat accesibil, cu humus de tip moder sau mull-moder.

Paris quadrifolia – Dalac

Plantă erbacee perenă cu rizomul repent, monopodial de pe care se ridică o tulpină floriferă erectă, înaltă de 15-30 cm terminată cu un vertical de 4 frunze sessile, obovate până la eliptice. Deasupra verticilului se formează o floare solitară terminală lung pedunculată, tetrameră (rareori trimeră sau pentameră) cu perigonul constituit din 4 tepale galbene-verzui dispuse pe 2 cicluri, androceul din 4 stamine aşezate câte una in faţa fiecărei tepale şi concrescute cu baza perigonului. Fructul este o bacă sferică, albăstrie-megricioasă. Plantă toxică răspândită prin păduri de şleau, făgete, brădete, molidişuri, pe soluri intens humifere bogate în humus de tip mull, slab acide până la neuter, reavăn-jilave până la jilav-umede.

6.3.4.2.1.2.Familia Amaryllidaceae

Galanthus nivalis – Ghiocel (fig.587 A)

Plantă erbacee criofilă (ce apare în luna februarie de sub zăpadă) în pământ cu un bulb tunicat, afară cu o tulpină scapiformă prevăzută la bază cu 2 frunze liniare, verzui-albăstrui, la vârf cu o floare solitară nutantă protejată la început de o bractee verde spatiformă.

Perigonul campanulat, cu 6 tepale albe dispuse pe 2 cercuri cele interne mai scurte cu câte o pată verzuie. Androceul din 6 stamine dispuse şi ele pe 2 cercuri, gineceul tricarpelar, sincarp, inferior cu ovarul trilocular, în fiecare locul cu numeroase ovule. Fructul este o capsulă loculicidă. Creşte prin păduri, tufărişuri, poieni, pajişti pe soluri reavene bogate în humus, de la

câmpie până în etajul alpin. Mai nou este cultivat prin grădini şi în serele neîncălzite, ca plantă ornamentală.

Conţine alcaloizii galantina, licorina, fiind utilizată medicinal în tratamentul miopatiilor, în sechelele provocate de poliomelită.

Narcissus poëticus – Narcisa albă (fig. 587 B)

Plantă erbacee, în pământ cu un bulb ovoidal-sferic, de pe care pleacă o tulpină cilindrică, fistuloasă, scapiformă, floriferă, înaltă de până la 40 cm, la bază cu 4 frunze liniare, plane, late de 0,5 – 1 cm, şi lungi de 20 -30 cm.

Florile de obicei solitare, odorante protejate de o bractee spatiformă cu perigonul gamotepal alcătuit din 6 tepale albe, care în interior au o paracorolă (coronulă) roşcată, tubulos-campanulată mai scurtă decât perigonul. Androceul cu 6 stamine libere neconcrescute cu tubul corolei, gineceul tricarpelar, sincarp, inferior. Fructul o capsulă cărnoasă, loculicidă. Cultivată ca plantă ornamentală adeseori sălbăticită.

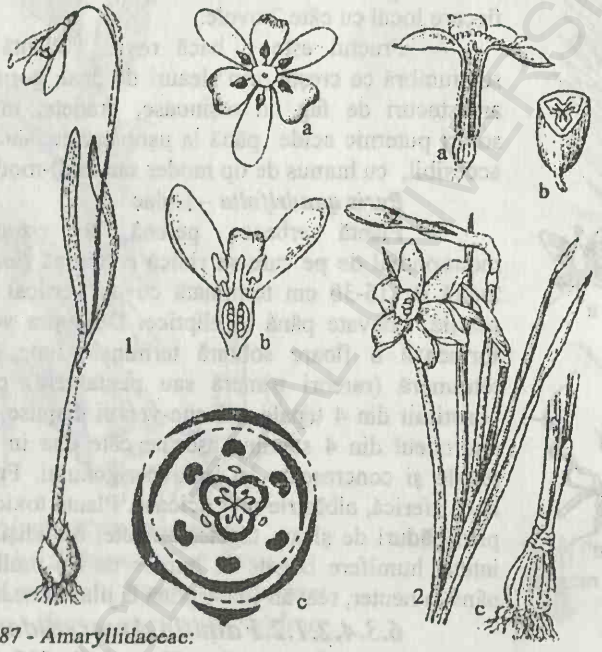


Fig.587 - Amaryllidaceae:
1) Galanthus nivalis: a) floarea; b) floarea in sectiune longitudinala; c) diagrama florala;
2) Narcissus poeticus: a) floarea; b) capsula sectionata; c) bulbul tunicat.

Narcissus pseudonarcissus – Narcisa galbenă

Prezintă flori cu paracorola egală sau mai lungă decât perigonul, galbene, rareori albe. Frecvent cutivată prin parcuri şi grădini.

6.3.4.2.2.Ordinul Iridales

6.3.4.2.2.1.Familia Iridaceae

Iris germanica – Stânjenel (fig. 588 (1;A,B,C))

Plantă erbacee perenă cu rizom orizontal, gros, cărnos, simpodial de pe care se ridică tulpina floriferă înaltă de 50-80 cm, ramificată în treimea superioară. Frunze ensiforme, lungi de 40-60 cm, late de 2-4 cm cu nervaţiune paralelă. Flori mari, actinomorfe, bisexuate, albastre-violet grupate într-o inflorescenţă monocazială-cimă eventai sau ripidiu.

Perigonul petaloid, gamotepal spre bază este format din 3 tepale externe arcuit reflecte şi 3 tepale interne mai scurte, îndoite spre centrul florii.

Androceul din 3 stamine cu anterele lungi şi alipite de lobii stigmatului. Gineceul tricarpelar, sincarp şi inferior.

Fructul capsulă ovată trivalvată, multisper-mă. Cultivată ca plantă ornamentală prin grădini, cimitire, une-ori sălbăticită.

Gladiolus x hybridus (*Gladiolus x gandavensis*) – Gladiola (fig.588 (2))

Plantă erbacee perenă cu un bulbotubercul globulos înconjurat de tunici fibroase. Tulpina floriferă, erectă sau uşor curbată înaltă de 0,5-1,6 cm.

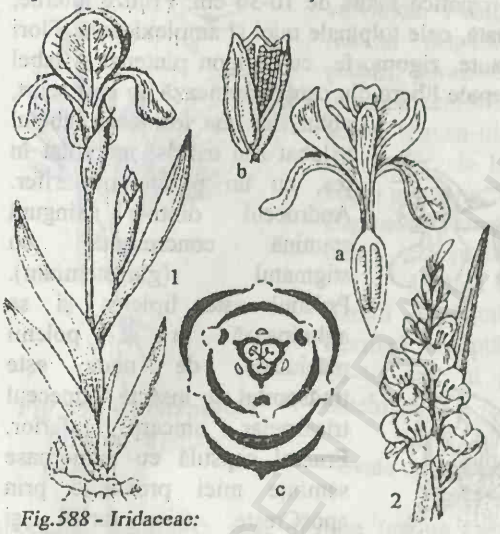


Fig.588 - Iridaceae:
1) Iris germanica: a) floarea; b) capsula; c) diagrama florala.
2) Gladiolus x hybridus.

Frunze lungi, rigide, în formă de sabie (ensiforme). Flori mari de circa 10 cm, zigomorfe, divers colorate, odorante dispuse într-o cimă helicoidală (bostrix), în număr de circa 20, care se deschid pe rând de la baza inflorecenţei spre vârful acesteia. Perigonul gamotepal aproape bilabial, formând un tub curbat cu 6 lobi mari, ondulaţi pe margini. Fruct capsulă.

Frecvent cultivată ca plantă decorativă prin grădini şi parcuri.

Crocus heuffelianus – Brânduşa de primăvară (fig.589)

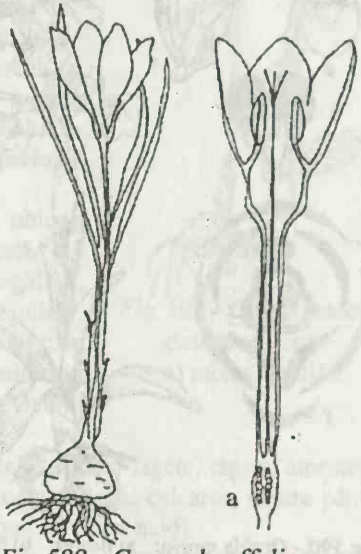


Fig.589 - Crocus heuffelianus:
a) floare in sectiune.

Plantă erbacee perenă cu bulbotuberculul cărnos învelit de tunici membranoase subţiri, de pe care pleacă o tulpină floriferă foarte scurtă, cu 2-3 frunze bazale, îngust-liniare, la mijloc cu o nervură albă, pe margini revolute. Flori solitare, odorante, liliachiu-violacee, cu perigonul lung tubulos până la ovarul aflat subteran, iar la partea superioară fiind terminat cu 6 tepale (lacinii) eliptic-ovate dispuse pe 2 cercuri, cele externe mai lungi decât cele interne.Androceul cu 3 stamine mai scurte decât tepalele şi concrescute cu tubul perigonului. Gineceul tricarpelar cu un stigmat galben-auriu, mai lung decât staminele.

Fructul capsulă triloculară, multispermă.

Creşte prin păduri, tufărişuri, rarişti de pădure, poieni, pajişti, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

6.3.4.2.3.Ordinul Orchidales

6.3.4.2.3.1.Familia Orchidaceae

Orchis morio – Untul vacii; Poroinic (fig.590)

Plantă erbacee perenă cu 2 tuberculi radiculari, globuloşi, sau elipsoidali, de pe care se ridică tulpina floriferă, erectă, muchiată, verzui-roşiatică înaltă de 10-30 cm. Frunze alterne, cele bazale lungi, lanceolate, cu nervaţiunea arcuată, cele tulpinale mici şi amplexicuale. Flori de culoare purpuriu-închis, violet-purpurii, odorante, zigomorfe cu perigon pintenat şi label dispuse într-un racem terminal. Perigonul are 6 tepale libere din care 5 formează un coif scurt, obtuz, iar una formează labelul trilobat sau trifidat îndreptat în jos, cu un pinten nectarifer. Androceul dintr-o singură stamină concrescută cu stigmatul (ginostemium). Polenul este lipicios şi se aglutinează în 2 polenii măciucate, de unde este transportat de insecte. Gineceul tricarpelar, sincarp, inferior. Fructul capsulă cu numeroase seminţe mici provenite prin aposCreşte prin rarişti şi margini de pădure, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, brădete, tufărişuri, pajişti, pe soluri oligotrofe, de la câmpie până în etajul montan.

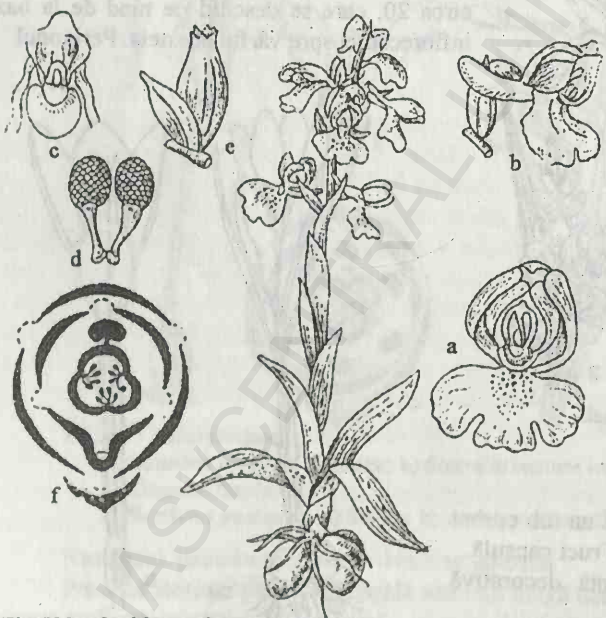


Fig.590 - Orchis morio: a) floarea; b) floarea in profil; c) ginostemul; d) poleniile; e) capsula; f) diagrama florala.

Platanthera bifolia – Stupiniţă (fig.591)

Plantă erbacee perenă cu 2 tuberculi alungiţi şi o tulpină floriferă, erectă, fistuloasă, înaltă de 15-25 cm. Frunzele bazale în număr de 2 aparent

opuse sunt mari au formă eliptică sau ovată, cele superioare sunt mici, sesile, alterne, cu nervaţiune arcuată.

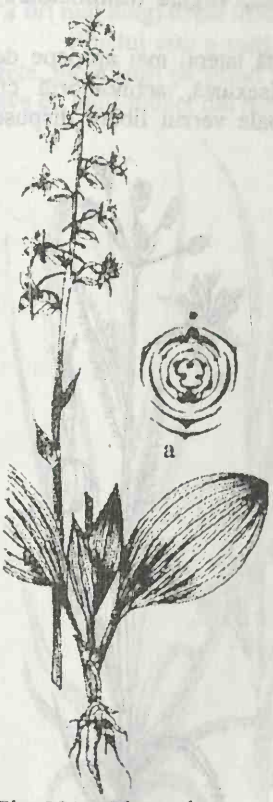


Fig.591 - Platanthera bifolia: a) diagrama florala.

Florile, albe odorante, zigomorfe sunt dispuse într-un racem terminal. Prezintă un perigon constituit din 6 tepale libere din care 5 conivente formează coiful cea mediană a ciclului intern se continuă cu un pinten iar una formează labelul inferior, liniar, lung şi nedivizat.

Androceul din 3 stamine dintre care una fertilă formează cu ginostemiu scurt însoţit de staminodii (2 stamine sterile) rotunde. Gineceul cu un ovar inferior şi răsucit.

Fructul este o capsulă valvicidă. Plantă de semiumbră-lumină răspândită prin păduri şleauri, gorunete, făgete pe soluri puternic acidofile până la moderat acide, reavăn-jilave cu humus de tip moder, de la câmpie până în etajul montan.

Cephalanthera damasonium (*C. alba*) – Căpşunică (fig.592)

Plantă erbacee perenă cu rizmul orizontal, repent, tulpina floriferă, dreaptă, glabră, înaltă de 20-40 cm, în partea superioară muchiată.

Frunze ovate sau oblong - ovate cu nervaţiunea arcuată.

Flori albe, albe-gălbui, odorante, zigomorfe sunt dispuse într-un racem lax, terminal. Perigonul din 5 tepale albe-gălbui, 5-nervate formează coiful care acoperă parţial labelul galben-roşiatic, lung şi nedivizat. Ginostemiu scurt şi gros cu antera de culoare albă-gălbuie. Ovarul glabru sau fin papilos, inferior.

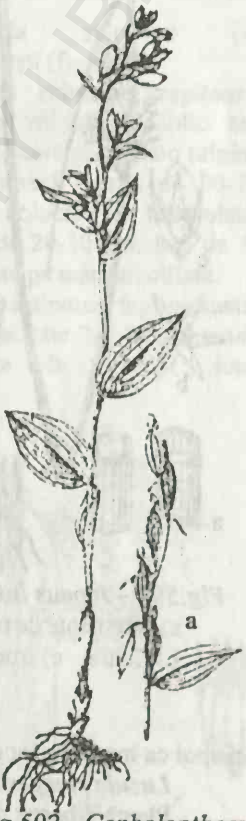


Fig.592 - Cephalanthera damasonium:
a) racem fructifer.

Plantă de umbră-semiumbră răspândită în stejărete, goruneto-făgete, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase pe soluri revene, uscat-revene formate pe substrat calcaros, neutre până la uşor acide, cu humus de tip mull-calcic sau mull-moder (mull forestier acid).

6.3.4.2.4.Ordinul Juncales

6.3.4.2.4.1.Familia Juncaceae

Juncus inflexus – Pipirig (fig.593)

Plantă erbacee perenă cu rizom, tulpină aeriană cespitoasă, virgată (asimilatoare) lipsită de frunze, cu măduva întreruptă prin diafragme.

Inflorescență monocazială-drepaniu sau cimă seceră așezată lateral mai aproape de vârful tulpinii. O floare bisexuată, actinomorfă cu perigonul sepaloid din 6 tepale verzui libere dispuse câte 3 în 2 verticile, androceul din 6 stamine dispuse și ele pe 2 cercuri, gineceul tricarpelar, sincarp, superior.

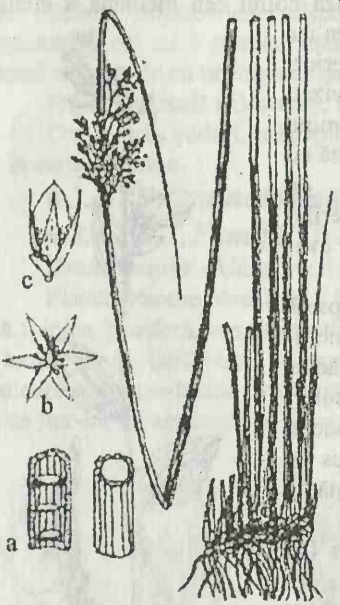


Fig.593 - Juncus inflexus;
a) fragmente de tulpina;
b) floare; c) fruct.

Fructul o capsulă. Crește prin pășuni și fânețe umede, locuri mlăștinoase, de-a lungul pârâielor, pe soluri hidromorfe, lăcoviști, gleice și pseudogleice, de la câmpie până în etajul subalpin. Sub aspect pratologic produce deprecierea pășunilor corelată cu acidifierea solului. Este folosit de către localnici ca așternut protector sub culturile de căpșun, și mai apoi ca îngrășământ organic,.

Luzula campestris – Mălaiul cucului (fig.594)

Plantă erbacee perenă cu frunze liniare, plane, ciliate pe margini cu florile dispuse în spiculețe globuloase grupate în inflorescențe umbeliforme.

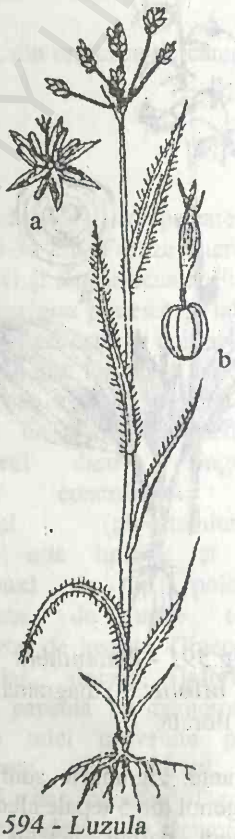


Fig.594 - Luzula campestris: a) floare; b) ovar.

Perigonul sepaloid din 6 tepale castanii-brune dispuse pe 2 verticile, androceul din 6 stamine așezate pe 2 cercuri, gineceul tricarpelar, superior.

Fructul o capsulă. Crește prin pajiști, margini și rarișt de pădure, tufărișuri din regiunea colinară până în cea subalpină.

Luzula albida (*L.luzuloides*) – Mălaiul cucului (fig.595)

Plantă erbacee perenă cu rizomul orizontal stolonifer, tulpina floriferă erectă sau ascendentă înaltă de 25-50 cm. Frunze liniare, plane păroase pe margini lung ciliate.

Flori mici, bisexuate trimere cu perigonul sepaloid format din 6 tepale albe-cenuşii uneori roşietice sau arămii dispuse pe 2 verticile, cu androceul format din 6 stamine, cu anterele de 2 ori mai lungi decât filamentele, grupate într-o inflorescenţă terminală paniculiformă.

Fructul este o capsulă ovoidală. Specie acidofilă, răspândită prin stejărete, gorunete, făgete, molidişuri pe soluri puternic acide până la moderat acide, uscat-revene până la reavăn-jilave cu mull-moder din regiunea de dealuri până în cea alpină.

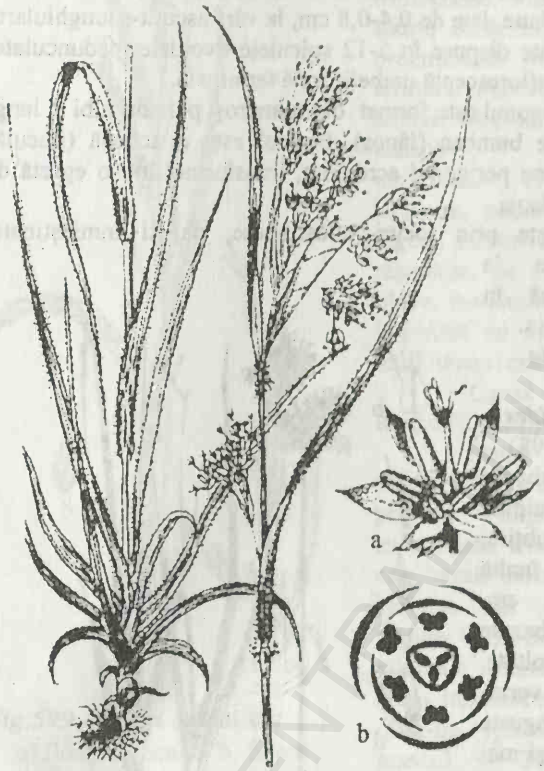


Fig.595 - Luzula albida : a) floare marita; b) diagrama florala.

pedunculate, alcătuind pe ansamblu o inflorescenţă paniculat-umbeliformă. Fructul o capsulă alungit-ovoidală cu vârful lung mucronat. Specie acidofilă, umbrofilă ce creşte prin molidişuri, amestecuri de fag cu răşinoase, jnepenişuri, pe soluri oligo-mezobazice jilav umede, puternic acide până la moderat acide, cu humus de tip moder sau moder cu humus brut, din etajul montan până în cel alpin.

Luzula sylvatica (*L. maxima*) – Horşti (fig.596)

Plantă robustă, cespitoasă, cu un rizom voluminos oblic sau orizontal de pe care se ridică o tulpină floriferă viguroasă, înaltă de 30-70 cm. Frunze holociclice, lanceolate, plane, lungi de 20-30 cm, late de 1-1,5 cm, păroase pe margini ciliate.

Flori actinomorfe, bisexuate, trimere dispuse câte 2-3 în glomerule mici reunite în dicazii lung

Fig.596 - Luzula sylvatica: a) floare bisexuata trimera; b) fruct capsula.

6.3.4.2.5.Ordinul Cyperales

6.3.4.2.5.1.Familia Cyperaceae

a) ***Subfamilia Scirpoideae***

Eriophorum latifolium – Bumbăcăriță (fig.597)

Plantă erbacee perenă, cespitoasă cu tulpina slab trimuchiată, glabră, frunze liniar lanceolate, plane, late de 0,4-0,8 cm, la vârf ascuțit-triunghiulare. Flori bisexuate dispuse în 5-12 spiculețe ovoidale, pedunculate, alcătuind o inflorescență umbeliformă terminală.

Perigonul este format din numeroşi perişori albi şi lungi cu aspect de bumbac (lânos). Fructul este o achenă (nucula) concrescută cu perigonul acrescent, transformat într-o egretă de peri alb-mătăsoşi.

Crește prin locuri mlăştinoase, pajişti înmlăştinate, turbării, de la câmpie până în etajul subalpin.

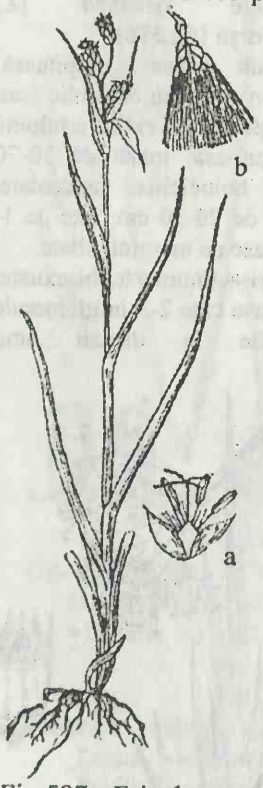


Fig.597 - Eriophorum latifolium: a) floare; b) fruct.

b) ***Subfamilia Caricoideae***

Carex brizoides – Rogoz (fig.598)

Plantă erbacee perenă cu tulpina floriferă subțire, trimuchiată, înaltă de 15-40 cm, frunzele bazale slab dezvoltate, celelalte verzi-gălbui, înguste (1,5-3 mm) şi mai lungi decât tulpina, moi, ligulate, cu vagina închisă, la margine scabre. Inflorescența este reprezentată prin 3-6 spiculețe bisexuate cu flori mascule la bază, nude nebracteate având 3 stamine, cu flori femele la vârf, alcătuite dintr-un pistil cu 3 stigmate, ovar superior, tricarpelar, sincarp, învelite de o bracteolă îngust aripată sclerificată numită

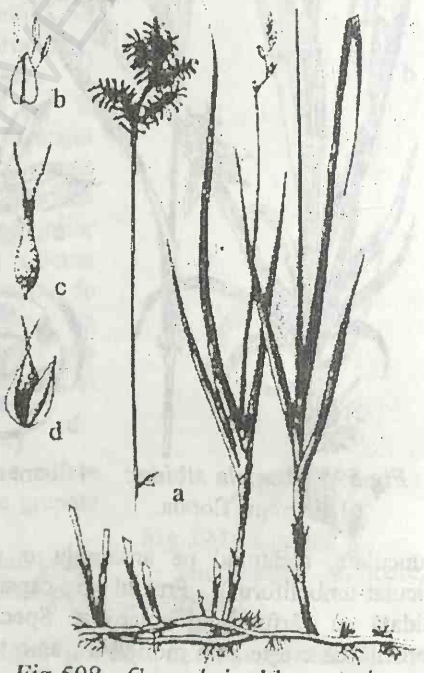


Fig.598 - Carex brizoides: a) planta; b) floare mascula; c) floare femela; d) fruct cu gluma.

utriculă. Fructul este o achenă utriculată.

Creşte prin păduri, poieni, depresiuni, pe soluri umede, jilav-umede (vara) pseudogleice, gleice, mlăştinoase, puternic acide până la moderat acide, de la câmpie până în etajul montan.

Carex sylvatica – Şovar (fig.599)

Fig.599 - Carex sylvatica: a) floare mascula; b) floare femela.

Plantă lax-cespitoasă cu tulpini frorifere trimuchiate, frunze plane, scabre late de 2-8 mm, mai scurte decât tulpinile, pe dos cu o nervură mediană proeminentă. Inflorescenţă constituită dintr-un spiculeţ terminal mascul şi 3-6 spiculeţe femele cu utricule alungit elipsoidale verzi-închise până la brunii. Fruct o achenă trimuchiată, utriculată. Creşte prin stejărete, păduri de şleau, făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, pe soluri revăn-jilave, moderate acide până la neutre cu humus de tip mull, uneori compacte.

Carex pilosa – Rogoz (fig.600)

Plantă erbacee cu stoloni subterani de pe care pornesc tulpini erecte trimuchiate, frunze păroase, cele bazale hibernante lungi aproape cât tulpina cu vagine roşii-închise, cele tulpinale scurte cu ligula albă. Inflorescenţă formată dintr-un spiculeţ terminal mascul şi 2-4 spiculeţe femele lung pedunculate, distanţate între ele, cu glume ovate 3-nervate bruniu-roşietice. Fruct achenă cu utricula lat-ovată 3-muchiată. Creşte prin stejărete, păduri de şleau, făgete, pe soluri reavăn-jilave până la jilav-umede, pseudogleizate cu stagnări de apă în orizonturile inferioare, moderat acide până la neutre.

Fig.600 - Carex pilosa.

Carex humilis – Rogoz pitic (fig.601)

Plantă erbacee perenă dens cespitoasă, înaltă de 3-10 cm, cu frunzele înguste (1-1,5 mm), mai lungi decât tulpinile, la bază cu vagine brun-închise până la purpurii. Inflorescenţă este reprezentată de un spic mascul

terminal şi 2-4 spiculeţe femele egal distanţate în lungul tulpinii, cu glume alungit-ovate brune.

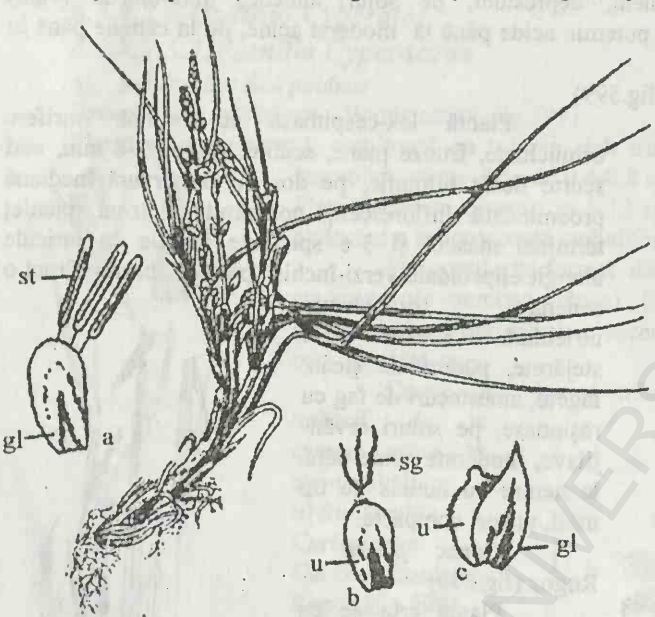


Fig.601 - Carex humilis: a) floare mascula cu gluma (gl) si stamine (st); b) floare femela cu utricula (u) si stigmat (sg); c) floare femela cu utricula (u) si gluma (gl).

Fruct achenă cu utricula obovoidală 3-muchiată, dens păroasă. Creşte prin rarişti de pădure, tufărişuri, coaste însorite, pe soluri cu substrat calcaros, din regiunea deluroasă până în cea montană.

Carex distans – Rogoz (fig.602)

Plantă erbacee perenă dens cespitoasă, înaltă de 20-40 cm cu frunze scurte, liniare late de 2-5mm, cu vagina întreagă. Inflorescenţa formată dintr-un spiculeţ mascul, terminal şi 2-3 spiculeţe femele cu glume ovate la vârf mucronate. Fruct achenă cu utricula ovoidală, multiner-vată, 3-muchiată.

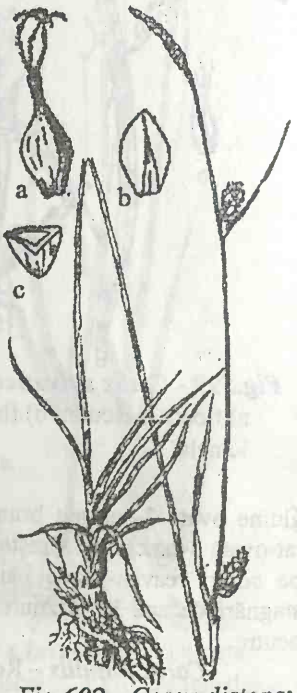


Fig.602 - Carex distans: a, c) utricula; b)gluma.

Creşte prin pajişti umede, marginea bălţilor, islazuri, răchitării.

6.3.4.2.6.Ordinul Poales (Graminales)

6.3.4.2.6.1.Familia Poaceae (Gramineae)

a) ***Subfamilia Festucoideae (Pooideae)***

Tribul Triticeae (Hordeae)

Triticum aestivum – Grâu (fig.603)

Plantă cerealieră alimentară de toamnă cu rădăcini adventive fasciculate, cu tulpina un pai (culm) înaltă de 0,5-1,5 m prevăzută cu internoduri fistuloase în alternanţă cu noduri umflate având meristeme secundare (ce contribuie la creşterea în lungime, iar cele bazale la înfrăţirea tufei). O teacă cilindrică şi despicată acoperă tulpina în cea mai mare parte.

Frunze liniare, plane la bază cu două auricule (urechiuşe) lungi, cu ligula scurtă, dinţată semitransparentă uneori păroasă. Inflorescenţa spic

compus cu 10-24 spiculeţe sesile, ovoidale dispuse câte unul pe călcâi, pe 2 şiruri opuse în lungul rahisului păros. Un spiculeţ cuprinde 3-4 flori fertile protejate de 2 glume (una inferioară şi alta superioară) ovate, carenate, albe sau roşii mai scurte decât spiculeţul, 2 palee, una externă, ovată, acută aristată sau nu, alta internă – lema, membranoasă parţial acoperită de cea externă. O floare bisexuată, trimeră este formată din 3 stamine cu anterele brun-roşcate sau violete în forma literei x , un gineceu bicarpelar, superior care se termină cu 2 stigmate plumoase. Fructul este o cariopsă golaşă, alungit-ovoidală, albicioasă sau roşiatică.

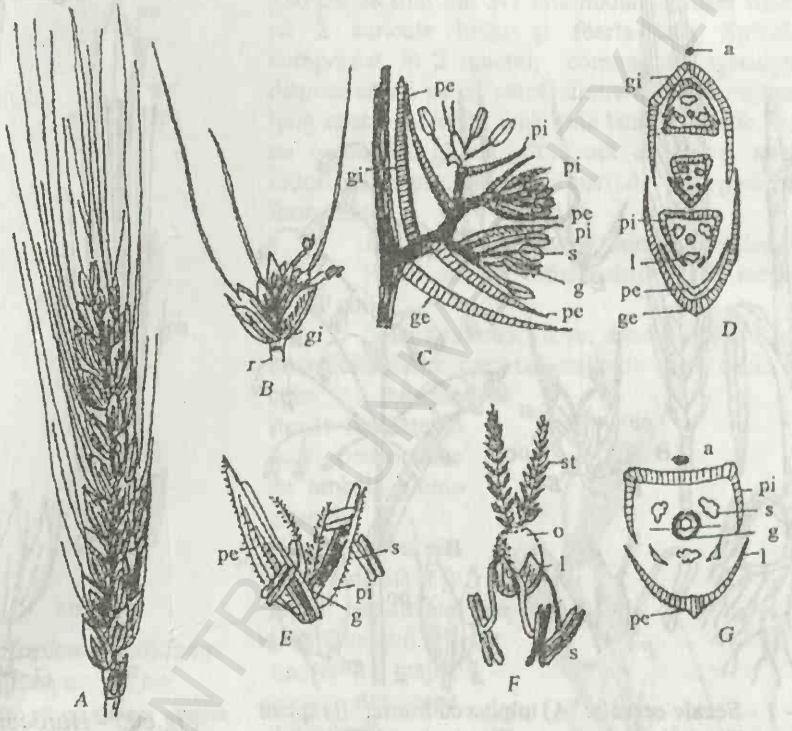


Fig.603 - Triticum aestivum: A) spicul compus; B) spiculetul; C) fragment din rahis cu schema alcatuirii spiculetului; D) diagrama spiculetului triflor; E) alcatuirea unei flori cu cele doua palee; F) partile reproducatoare ale florii; G) diagrama unei flori: r) rahis; a) axa spiculetului; ge) gluma externa (inferioara); gi) gluma interna (superioara); pe) palee externa (lema); pi) palee interna (palee); l) lodicule; s) stamine; g) gineceu; o) ovar; st) stigmate.

Secale cereale – Secară (fig.604(1))

Plantă cerealieră anuală înaltă până la 2 m, cu frunze liniare, plane verzi-albăstrui, pruinoase, la bază cu 2 auricule scurte, glabre.

Spicul compus, dens, lung de 10-20 cm, tetramuchiat, format din spiculeţe biflore, dispuse câte unul pe călcâi.

Glume liniare, înguste, uninerve mai scurte decât spicu-leţul, brusc terminate într-un vârf aristi-form. Paleele externe lanceolate 3-nervate, pe carenă şi pe margini scurt ciliate, îngustate într-o aristă lungă de 5 cm. Cariopsă fin reticulată care se desprinde dintre palee.

Cultivată ca plantă alimentară, în staţiuni cu soluri sărace, acide din regiunea de deal până în cea montană.

Hordeum vulgare – Orz
(fig.605)

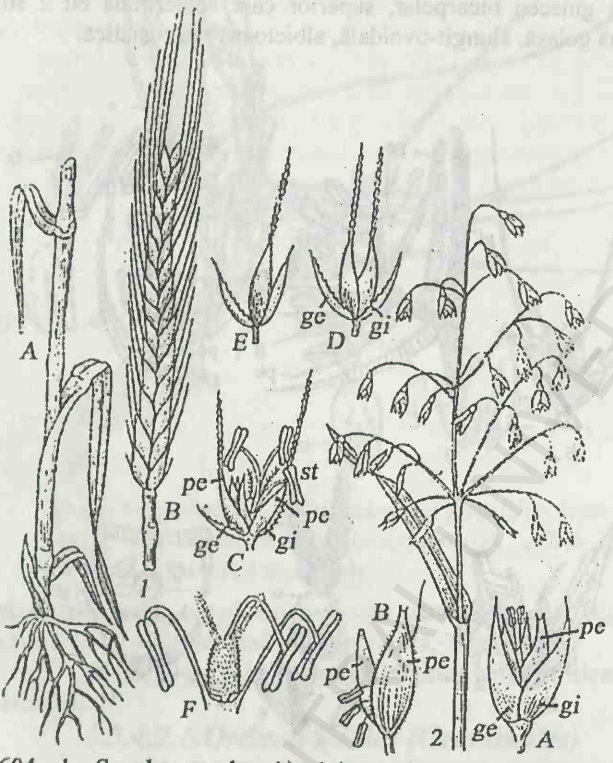


Fig.604 - 1 - Secale cereale: A) tulpina cu frunze; *B)* spicul compus; *C)* spiculetul desfacut; *D)* spiculetul biflor; *E)* floarea; *F)* ovarul cu doua stile paroase si trei stamine; *2) Avena sativa: A)* spiculet biflor; *B)* floarea. pe) palee externa; ge) gluma externa; gi) gluma interna; st) stamine.

Fig.605 - Hordeum vulgare: a) spic compus; b) trei spiculete pe un calcai (cl), r) rahis; ge) gluma externa; gi) gluma interna; pe) palee externa.

Plantă cerealieră anuală de toamnă cu tulpina un pai (culm), cu noduri şi internoduri, înaltă de 30-150 cm.

Frunze liniare, plane cu 2 auricule albe sau violete, glabre, acoperindu-se pe jumătate din lungimea lor. Ligula scurtă, trunchiată, glabră sau ciliată. Spic lung de 5-10 cm, în 4 sau 6 muchii, compus din spiculeţe uniflore, fertile, aristate dispuse câte 3 pe un călcâi. Glume liniar-lanceolate, lung aristate.

Palei în număr de 2 ovat-lanceolate îmbrăcând strâns cariopsa, cea inferioară – lema terminată cu o aristă lungă de 10 cm.

Fruct cariopsă fusiformă lungă de 8-12 cm. Cultivată ca plantă alimentară şi furajeră.

Hordeum distichon – Orzoaică (fig.606)

Plantă anuală cu tulpina un pai (culm) înalt de 60-120 cm alcătuit din 5-7 internoduri. Frunze liniare la bază cu 2 auricule lungi şi foarte late. Spicul puternic comprimat, în 2 muchii, compus din spiculeţe uniflore dispuse câte 3 pe un călcâi dintre care cel mijlociu fertil şi lung aristat (peste 15 cm), cele laterale sterile, nearistate şi cu o singură glumă. Cultivată ca plantă alimentară şi industrială pentru fabricarea berii din cariopsele încolţite şi fermentate.

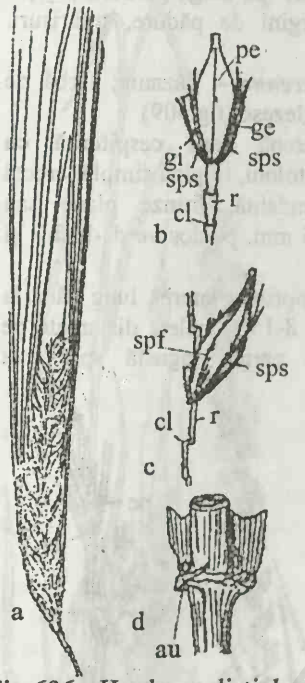


Fig.606 - Hordeum distichon: a) spic compus; b) trei spiculete pe un calcai vazute din fata; c) trei spiculete pe un calcai vazute din profil; d) urechiuse (au); r) rahis; cl) calcai; sps) spiculet steril; spf) spiculet fertil; gi) gluma interna; ge) gluma externa; pe) palee externa.

Hordeum murinum – Orzul şoarecilor (fig.607)

Plantă anuală, tufos ramificată la bază, înaltă de 10-30 cm.

Spicul cilindric, dens, erect cu câte 3 spiculeţe pe un călcâi, dintre care cel mijlociu fertil sesil, aristat, iar cele laterale sterile (bărbăteşti) scurt pedunculate cu ambele glume aristate.

Creşte ca buruiană ruderală în locuri necultivate, la margini de drumuri, pajişti uscate din stepă, silvostepă.

Agropyron repens – Pir (fig.608)

Plantă perenă cu rizom repent stolonifer, tulpinile aeriene erecte sau ascendente, verzi - cenuşii, albăstrui, înalte de 20-150 cm.

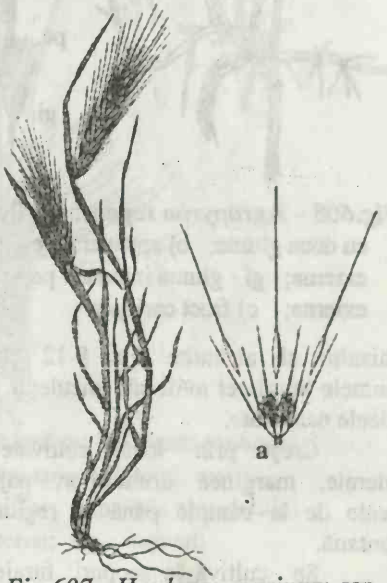


Fig.607 - Hordeum murinum ssp. murinum: a) spic compus cu spiculetul mijlociu mai mare decat spiculetele laterale.

Frunzele plane uneori răsucite, la bază cu 2 auricule bine dezvoltate cu marginile încălecate.

Ligulă scurtă la vârf fin păroasă. Spic lung de

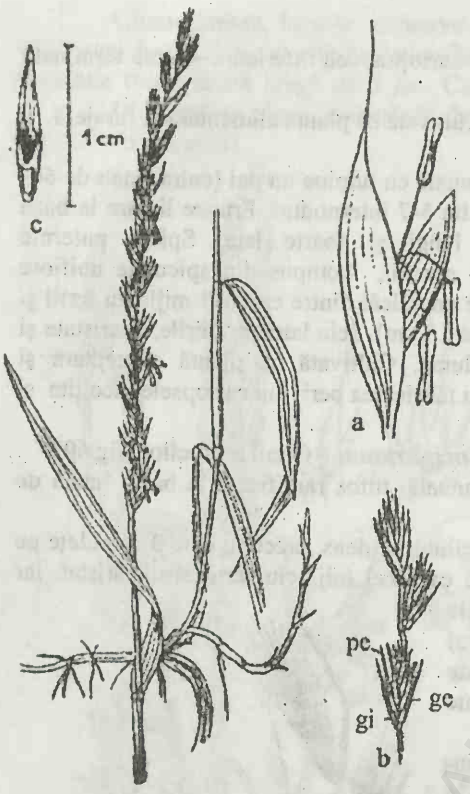


Fig.608 - Agropyron repens: a) floare cu doua glume; b) spiculet: gc - gluma externa; gi - gluma interna; pe - palee externa; c) fruct cariopsa.

rahisului şi alcătuite din 8-12 flori. Glumele lungi cel mult cât spiculeţul, iar paleele nearistate.

Creşte prin locuri cultivate şi ruderale, marginea drumurilor, pajişti uscate de la câmpie până în regiunea montană.

Se cultivă în scopuri: furajeră, ca plantă de gazon pe terenurile sportive şi aerodromuri sau pentru înierbarea peluzelor.

10-15 cm, cu spiculeţe distanţate pe rahis, formate din 8-10 flori.

Glume lanceolate mai scurte decât palea externă, 5-nervată, acută sau aristată.

Buruiană ce apare pe ogoare, grădini, marginea drumurilor, pe lângă garduri, pajişti, coaste uscate, margini de pădure, tufărişuri. Este bună furajeră.

Lolium perenne – Zâzanie; Iarbă de gazon; Raigras englezesc (fig.609)

Plantă perenă dens cespitoasă cu rizomul scurt fără stoloni, tulpina simplă, erectă sau geniculat-ascendentă, frunze plane sau plicate , late de 3-5 mm, pe dos verde-închis şi lucioase

Spicul comprimat lateral, lung până la 20 cm compus din 8-15 spiculeţe distanţate pe rahis, dispuse cu partea îngustă spre axa

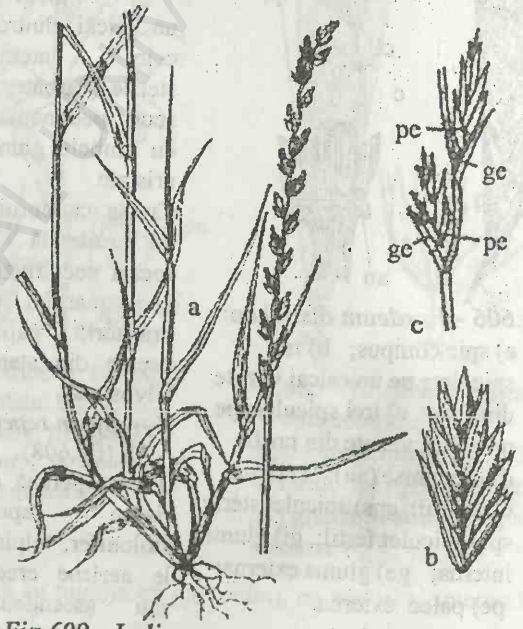


Fig.609 - Lolium perenne: a) planta; b) spiculet matur; c) structura spiculetului: gc) gluma externa; pe) palee externa.

Lolium multiflorum – Raigras aristat; Raigras italienesc (fig.610)

Plantă erbacee bienală sau perenă cu tufă mai rară, talia înaltă de 30-80 cm. Se deosebeşte de *L. perenne* prin paleele externe aristate. Creşte sporadic prin pajişti, trifoişte, locuri ruderale. Este cultivată ca specie bună furajeră.

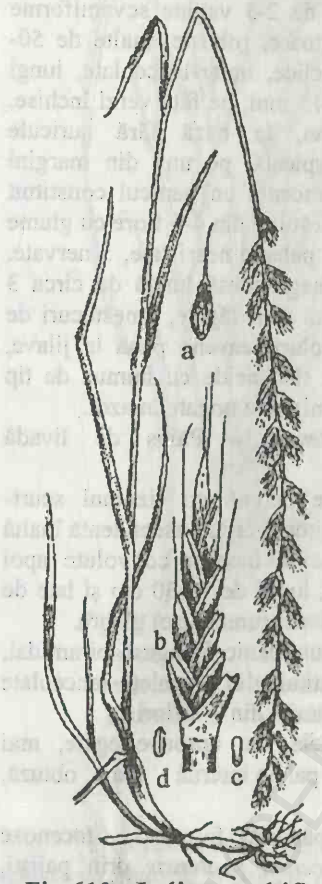


Fig.610 - Lolium multiflorum:
a) gluma inferioara aristata;
b) spiculet; c, d) fruct.

Tribul Nardeae

Nardus stricta – Părul porcului; Ţăpoşică (fig.611).

Plantă erbacee perenă dens cespitoasă, înaltă de 10-30 cm cu frunze setiforme convolute, rigide, cenuşiu-verzui lucitoare, pe margini scabre, late de circa 1 mm.

Inflorescenţa spic unilateral cu spiculeţe uniflore, îngust-lanceolate, violaceu-nuanţate, sesile, dispuse câte 3

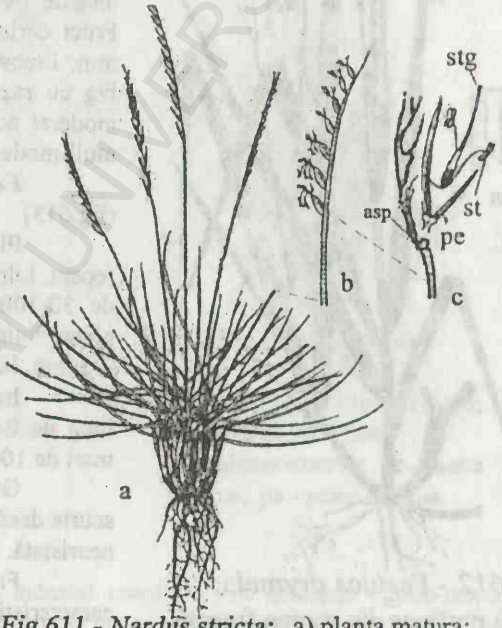


Fig.611 - Nardus stricta: a) planta matura;
b) inflorescenta spic unilateral, marit;
c) spiculet uniflor: asp - axa spiculetului
pe - palee externa; stg - stigmat;
st - stamine.

pe călcâiul rahisului, cel terminal cu o singură glumă, cele laterale fără glume.

Paleea inferioară cu vârful aristiform acuminat. Fructul o cariopsă trimuchiată. Creşte prin pajişti montane, subalpine pe soluri sărace, acide, uscate sau jilav-umede, formând

fitocenoze caracteristice, *Nardetum strictae montanum* Resm. et Csűrös 1963 (*Violo declinatae – Nardetum* Simon 1966)

Tribul Festuceae

Festuca drymeia (*F. montana*) – Scradă; Păiuş de pădure (fig.612)

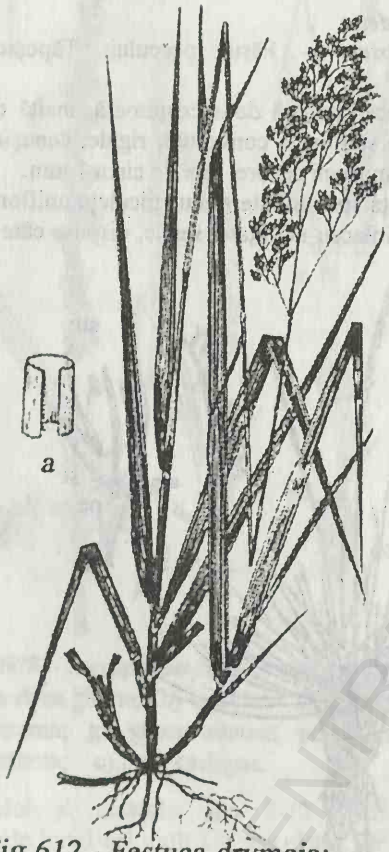


Fig.612 - Festuca drymeia:
a) portiune din vagina frunzei.

Plantă erbacee perenă rizomată cu stoloni lungi solzoşi, protejaţi de 2-3 vagine scvamiforme brune, tulpini lax-cespitoase, robuste, înalte de 50-150 cm. Frunze holociclice, liniar-lanceolate, lungi de 20-70 cm, late de 6-15 mm, pe faţă verzi închise, pe dos verzui-albăstrui, la bază fără auricule (urechiuşe), vagina despicată, pe una din margini scurt ciliată. Inflorescenţa un panicul constituit din spiculeţe eliptice, alcătuite din 4-6 flore cu glume inegale 1-3 nervate, cu paleele nearistate, 5-nervate. Fruct cariopsă, brună negricioasă lungă de circa 3 mm. Frecvent răspândită prin făgete, amestecuri de fag cu răşinoase, pe soluri reavene până la jilave, moderat acide până la slab acide cu humus de tip muli-moder, sau mull, mijlociu bogate în azot.

Festuca pratensis – Păiuş de livadă (fig.613)

Plantă erbacee perenă cu rizomul scurt-repent, tulpina lax-cespitoasă arcuit-ascendentă înaltă de 30-100 cm. Frunze la început convolute apoi plane, liniar-lanceolate, lungi de 10-30 cm şi late de 2-5 mm, la bază cu auricule (urechiuşe) glabre.

Inflorescenţa un panicul îngust piramidal, lung de 8-15 cm constituit din spiculeţe lanceolate mari de 10-15 mm, alcătuite din 7-8 flori.

Glumele inegale sau aproape egale, mai scurte decât spiculeţul, paleia internă - lema, obtuză, nearistată.

Frecvent răspândită formând fitocenoze caracteristice – *Festucetum pratensis* prin pajişti, pârloage, rarişti şi tăieturi de pădure, tufărişuri, buruienişuri, zăvoaie, pe soluri trofice, de la câmpie până în etajul subalpin. Cultivată pentru valoarea nutritivă ridicată a furajelor şi pentru producţia vegetală mare.

Festuca rubra – Păiuş roşcat (fig.614)

Plantă erbacee perenă, rizomată, cu stoloni, cu tufă mixtă (lax cespitoasă) înaltă de 30-90 cm. Tecile frunzelor din anii precedenţi, brune, numai nervaţia este albicioasă.

Frunzele bazale conduplicate late de 0,4-1,2 mm cu 7 nervuri glabre sau pe 4 muchii scabre, cele tulpinale plane, de aceeaşi lăţime, cu 11-17 nervuri, la bază fără auricule.

Fig.613 - Festuca pratensis:
a) panicul; b) spiculet; ge) gluma externa; gi) gluma interna; pe) palee externa; pi) palee interna.

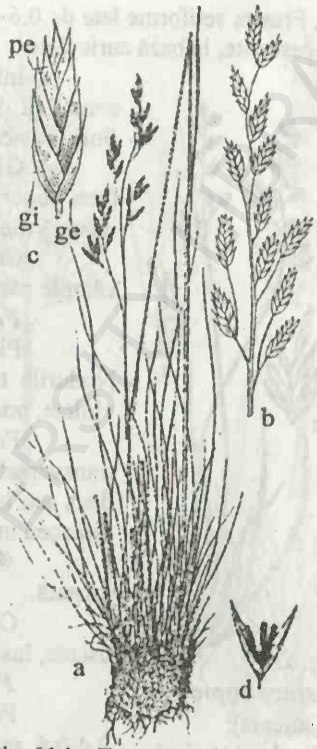


Fig.614 - Festuca rubra:
a) planta matura;
b) inflorescenta panicul, marit;
c) spiculet; d) floare.
ge - gluma externa; gi - gluma interna; pe - palee externa.

Inflorescenta un panicul lax sau îndesuit constituit din spiculeţe eliptic-lanceolate, aristate cu glumele şi paleele roşii-violacee (gluma superioară lanceolată, acuminată). Comună, adesea dominantă în pajiştile de pe versanţii umbroşi , poieni, rarişti, ţăieturi de pădure, tufărişuri din regiunea colinară până în etajul subalpin.

Cultivată ca plantă furajeră.

Festuca rupicola (*F.sulcata*) – Iarba calului; Părul porcului de stâncărie,(fig.615).

Plantă erbacee perenă, dens cespitoasă cu tufă deasă.

Baza tulpinii împreună cu tecile frunzelor din anii precedenţi alburii sau brun-deschise, cu nervaţiunea de aceeaşi culoare.

Frunze setiforme late de 0,6-1,4 mm, în stare uscată evident longitudinal sulcate, verzi sau glaucescente, la bază auriculate.

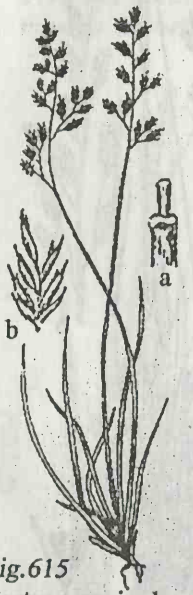


Fig.615 Festuca rupicola (F.sulcata): a) ligula; b) spiculet.

Inflorescența un panicul lung de 3-9 cm, lax sau îndesuit constituit din spiculețe eliptice sau alungit eliptice alcătuite din 4-7 flori violacee sau purpuriu nuanțate.

Glume subulat lanceolate (cea inferioară), lat-lanceolată (cea superioară), iar paleea internă – lema pe margini ciliată și aristată (de 1-4 mm) rareori foarte scurt aristată.

Crește pe stâncării înierbate, adesea dominantă, de la câmpie până în etajul montan.

Festuca valesiaca – Păiuș (fig.616(4;A))

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, înaltă de 20-50 cm. Nodurile tulpinii împreună cu tecile frunzelor inferioare albastru-violete, pruinoase.

Frunze setiforme late de 0,3-0,6 mm, în secțiune transversală cu 3 fascicule de sclerenchim. Inflorescența un panicul dens sau lax, lung de 3-8 cm, constituit din spiculețe palid verzi sau violaceu nuanțate lungi de 7-8 mm.

Glume subulat lanceolate, iar paleea internă – lema scurt aristată.

Crește prin pajiști stepice, stâncării, nisipuri, în stațiuni uscate, însorite, de la câmpie până în etajul montan.

Festuca pseudovina – Păiușcă (fig.617)

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, frunze setiforme late de 0,4-0,6 mm. Panicul îngust sau spiciform cu spiculețe verzi sau violaceu nuanțate, mai scurt decât specia precedentă. Paleea internă sau lema, oblong-lanceolată și aristată.

Crește prin pajiști umede sau zvântate, pe soluri sărături din regiunea de câmpie și dealuri.

Poa pratensis – Firuță (fig.616 (1; A))

Plantă erbacee perenă cu tufă mixtă, de talie mică. Frunze plane sau setiforme late de 1-4 mm cu ligula trunchiată sau ovată scurtă (de 1-2 mm). Vârful limbului foliar este terminat brusc în formă de jgheab. Inflorescența panicul lax sau dens piramidal, lung până la 20 cm, constituit din spiculețe ovate, verzi sau bruniu-violete comprimate lateral, din 3-5 flori reunite prin perii lânoși de la baza paleelor.

Glumele și paleele carenate, ascuțite, dar nearistate. Glumele mai scurte decât spiculețul.

Crește prin pajiști, margini și tăieturi de pădure, locuri ruderale, din regiunea de câmpie până în etajul alpin.

Specie pionieră, foarte bună furajeră.

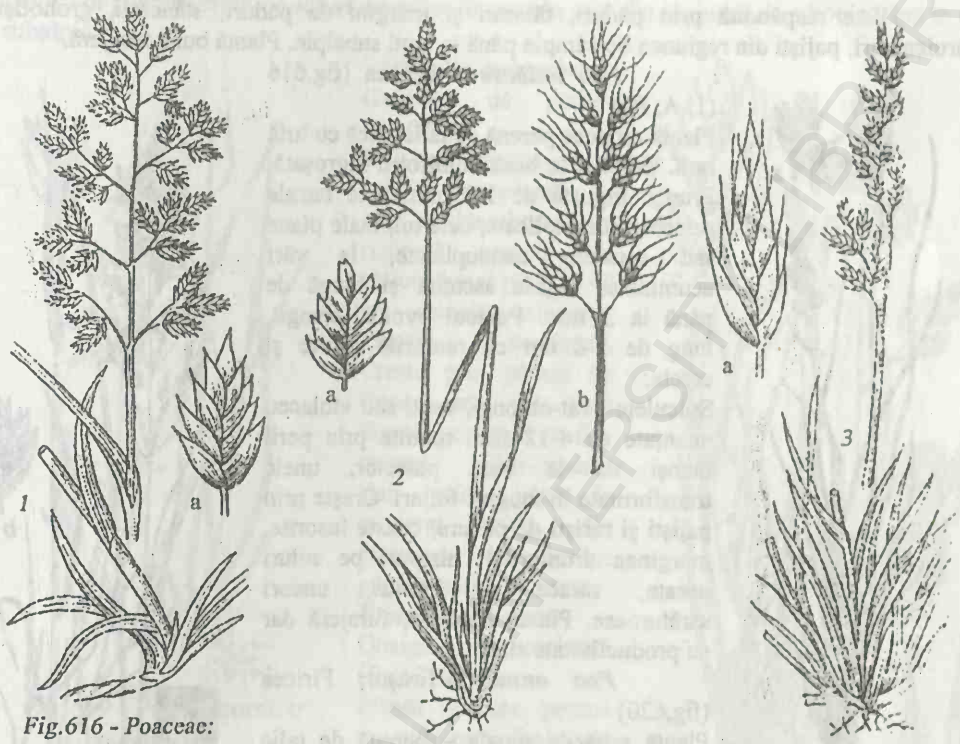


Fig.616 - Poaceae:
1) Poa pratensis; a) spiculetul
2) Poa bulbosa; a) spiculetul; b) forma vivipara (cu bulbili in locul florilor)
3) Festuca valesiaca; a) spiculetul.

Poa trivialis – Şuvar de munte (fig.618)

Plantă erbacee perenă, stoloniferă cu tufă deasă, de talie înaltă (50-100 cm).

Frunze liniare, plane, late de 1-4 mm cu vagina carenată, iar ligula albă, ascuţită, lungă de 5 mm. Vagina şi tulpina aspre. Inflorescenţa un panicul lax – piramidal, lung de 5-20 cm alcătuit din spiculeţe ovate, verzi, gălbui sau bruniu-violacee, nearistate, cu florile mature reunite prin perii lânoşi de la baza paleelor.

Creşte prin pajişti umede şi mlăştinoase, tăieturi de pădure, tufărişuri şi grohotişuri în locuri umede din regiunea de câmpie până în etajul subalpin. Plantă nitrofilă, bună furajeră.

Poa nemoralis – Firuţa de pădure (fig.619)

Plantă erbacee perenă cu tufă mixtă. Tulpina subţire, glabră, moale sau rigidă.

Frunze setiforme sau îngust liniare (late de 1,5-3 mm) cu vagina cilindrică, netedă, lipsite de ligulă. Panicul cu spiculeţe mici de 2-6 mm ovat-lanceolate, verzi până la deschis brunii, nearistate, cu 2-6 flori.

Este răspândită prin păduri, tăieturi şi margini de păduri, stâncării, grohotişuri, buruienişuri, pajişti din regiunea de câmpie până în tajul subalpin. Plantă bună furajeră.

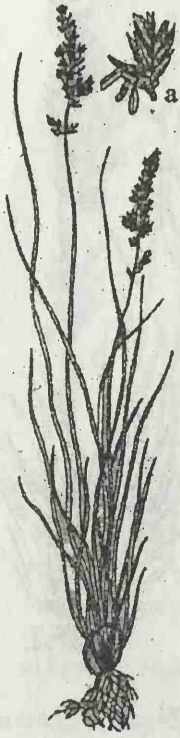


Fig.617
Festuca pseudovina:
a) spiculet.

Poa bulbosa – Firicea (fig.616 (1; A; B))

Plantă erbacee perenă de talie mică cu tufă rară. Tulpina la bază bulbiform îngroşată. Frunze înguste de 1-2 mm, cele bazale setaceu- conduplicate, cele tulpinale plane sau setaceu- conduplicate, la vârf acuminate. Ligula ascuţită şi lungă de până la 3 mm. Panicul ovoidal-alungit, lung de 2-8 cm cu ramurile scurte şi erecte.

Spiculeţe ovat-oblongi, verzi sau violaceu nuanţate cu 4-12 flori reunite prin perii lânoşi de la baza paleelor, unele transformate în muguri foliari. Creşte prin pajişti şi rarişti de pădure, coaste însorite, marginea drumurilor, nisipuri pe soluri uscate, sărace în humus, uneori sărături oase. Plantă pionieră, furajeră dar cu productivitate slabă.

Poa annua -Hiruşor; Firicea (fig.620)

Plantă erbacee anuală – perenă de talie mică cu tufa rară. Frunze liniare, plane, late de 2-3 mm, netede, moi, la vârf brusc acuminate. Ligula trunchiată, scurtă de 1-2 mm. Panicul scurt, ovoidal-piramidal, lung de 4-6 cm, cu ramurile inferioare orizontale sau reflecte.Spiculeţe alungit-ovate cu 2-7 flori, violet nuanţate, paleele 2-5 nervate, nearistate. Comună prin locuri cultivate, ogoare, grădini, pajişti târlite, prundişuri, locuri ruderale, de la câmpie până în etajul alpin. Plantă bună furajeră.

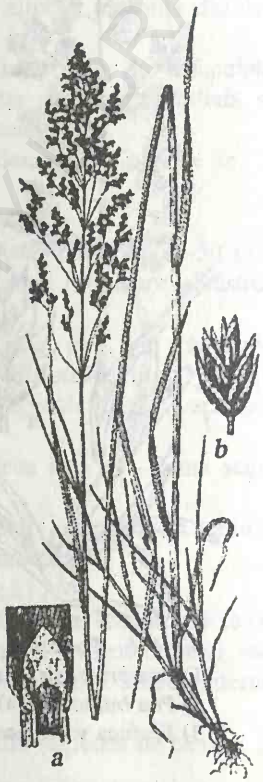


Fig.618 - Poa trivialis:
a) ligula; b) spiculet.

Dactylis glomerata – Golomăţ (fig.621)

Plantă erbacee perenă cu un rizom scurt fără stoloni. Tulpina erectă sau geniculat-ascendentă, înaltă de 30-90 cm, lax cespitoasă.

Frunzele liniare, plane, glabre, late de 3-10 mm lungi de 30-40 cm cu vagina întreagă, puternic comprimată lateral. Ligula lungă de 4 mm şi ascuţită.

Panicul cilindric, ovoidal sau piramidal poartă pe ramurile secundare dispuse numai pe 2 părţi, glomerule de spiculeţe palid verzui, roşietice, dense, unilaterale, cu aspect noduros. Spiculeţele alungit-ovate cu 3-4 flori, au glumele inegale scurt aristate, paleea inferioară-lema 3-5 nervată şi aristată. Frecvent răspândită prin pajişti, tufărişuri, rarişti de pădure, marginea

şanţurilor şi drumurilor, pe soluri eutrofice, bogate în azot din regiunea de câmpie până în etajul subalpin.

Fig.619 - Poa nemoralis: a) spiculet.

Dactylis polygama – Golomăţ de pădure (fig.622)

Este asemănătoare cu specia precedentă de care se deosebeşte prin rizomul repent cu stoloni lungi până la 10 cm, spiculeţe alungite, înguste, nearistate. Creşte prin păduri de foioase mai ales prin făgete, pe soluri trofice revene, jilav-umede, slab acide până la moderat acide, din regiunea de dealuri până în etajul montan.

Bromus inermis – Obsigă nearistată (fig.623 (1))

Plantă erbacee perenă cu tufă rară, înaltă de 30-150 cm, rizom gros repent şi stoloni lungi.

Frunze plane, late de 5-10 mm, cu vagina despicată sub forma literei "V", ligula scurtă de 2 mm, retezată şi fin dinţată.

Fig.621 - Dactylis glomerata: a) cariopsa; b) segment de tulpina cu ligula frunzei; c) spiculet.

Fig.620 - Poa annua: a) ligula; b) spiculet; c) cariopsa.

Panicul erect, lung de 10-25 cm, cu ramurile inserate pe 2 dintre laturile opuse ale axei tetramuchiate. Spiculeţe alungit-eliptice lungi de 2-3 cm, cu 5-10 flori, cu glume şi palei membranoase nearis-tate.

Specie pionieră frecvent întâlnită pe coaste însorite, pajişti şi fâneţe uscate, pe lângă drumuri, căi ferate, rarişti şi margini de pădure.

Este cultivată, având o valoare furajeră foarte bună şi productivitate mare a biomasei.

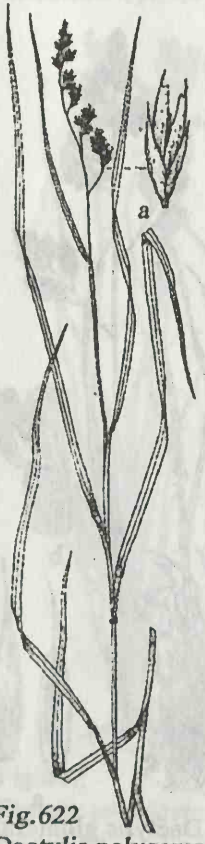


Fig.622 Dactylis polygama: a) spiculet.

Bromus erectus – Obsigă aristată (fig.623 (2))

Plantă erbacee perenă de talie înaltă, cu tufă deasă, rizomul de obicei cu stoloni scurţi. Frunzele inferioare late de 1-3 mm, cele superioare de 3-4 mm, plane, pe faţă patent păroase şi distanţat ciliate, după uscare devin convolute. Panicul cu spiculeţe asemănătoare cu cele de la *B.inermis*, de care se deosebeşte însă prin paleele externe, cea inferioară-lema lungă de 10-12 mm, lanceolată, bidinţată, aristată, cea superioară îngust-lanceolată şi mai scurtă cu circa 1 mm.

Creşte prin fâneţe, pajişti de pe coaste însorite, aride, pe soluri calcaroase din regiunea de câmpie până în etajul montan.

Rar cultivată deşi este rezistentă la secetă, bună furajeră şi dă o productivitate mare.

Fig.623 - a) Bromus inermis; b) Bromus erectus; c) Brachypodium pinnatum; 1) cariopsa; 2, 3, 4) spiculete.

Bromus mollis (*B.hordeaceus*) – Obsigă moale (fig.624)

Plantă anuală cu tulpina erectă sau geniculată, înaltă de 20-80 cm, mai adesea neramificată, în întregime păroasă.

Frunze liniare, plane, late de până la 6 mm, des şi moi păroase.

Panicul erect, ovoidal cu ramuri scurte moi păroase. Spiculeţe ovat-lanceolate, lungi de 15-20 mm, moi catifelat păroase cu 5-10 flori.

Glume inegale, mai scurte decât spiculeţul, cea inferioară cu 3-5 nervuri, cea superioară cu 7-9 nervuri. Paleea inferioară-lema, ovat-eliptică, bidinţată, cu 7-9 nervuri şi cu o aristă dreaptă şi lungă de 4-6 mm.

Frecvent răspândită prin pajişti moderat uscate, pârloage, marginea drumurilor, tufărişuri, din regiunea de câmpie până în cea montană. Valoare furajeră mediocră.

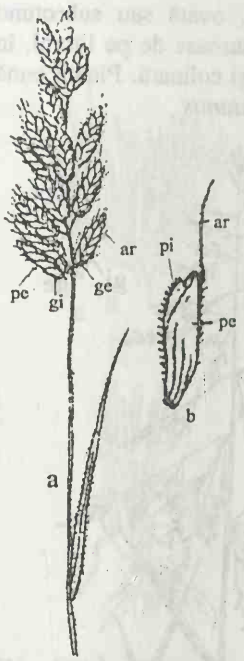


Fig.624 - Bromus mollis:
a) panicul; b) floare;
ge) gluma externa;
gi) gluma interna;
pi) palee interna;
pe) palee externa;
ar) arista.

Eragrostis minor (*E.poaeoides*) – Iarbă sură (fig.625)

Plantă erbacee anuală de talie mică, tufos ramificată cu frunze liniare, plane, late de până la 4 mm pe margini glanduloase, cu teacă dispers şi lungă păroasă, ligula substituită cu un inel de peri lungi. Panicul ovat-piramidal cu spiculeţe lateral-comprimate, brune violacee, lungi de 4-8 mm, late de 1-2 mm, cu 8-20 de flori.

Paleea inferioară-lema, scurtă de 1-2 mm, nearistată, cu vârful trunchiat. Frecvent răspândită pe terenuri cultivate, locuri ruderale, terasamente de căi ferate, locuri nisipoase şi pietroase, în regiunea de câmpie şi cea colinară. Valoare furajeră slabă.

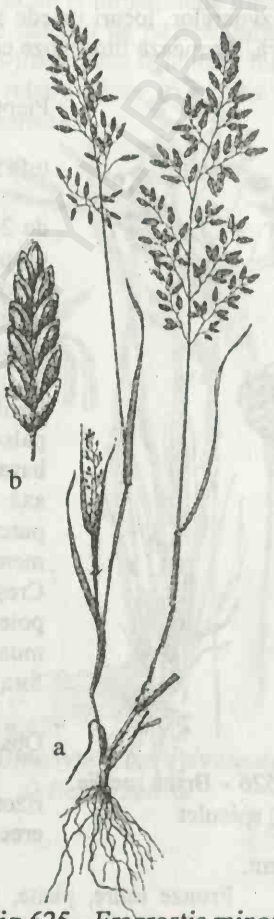


Fig.625 - Eragrostis minor (E. poaeoides): a) planta cu panicul ovat-piramidal; b) spiculet lanceolat cu paleea (lema) inferioara nearistata.

Briza media – Tremurătoare (fig.626)

Plantă erbacee perenă de talie mijlocie, cu tufă rară. Frunze liniare, plane late de până la 4 mm, cu teaca glabră, ligulă lungă de până la 1 cm şi lat-rotunjită. Panicul lat-piramidal cu spiculeţe cordat-ovate, cordat-subrotunde, lateral comprimate cu 5-10 flori violaceu nuanţate. Glume egale, obovate, violaceu sau verzui-albicioase, mai scurte decât spiculeţul.

Creşte prin pajişti, livezi, margini de păduri foioase, tufărişuri pe soluri fertile slab acide până la moderat acide, din regiunea de câmpie până în etajul subalpin.

Plantă cu valoare furajeră mediocră.

Puccinellia distans – Iarbă de sărătură (fig.627)

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă înaltă de 20-50 cm. Frunze îngust liniare sau setiforme, late de 1-3 mm cu teaca închisă numai la bază, ligula albă, semicirculară lungă de 2 mm. Panicul piramidal cu spiculeţe liniar-alungite, violete brunii, cu 3-6 flori. Glumele inegale,

ovate, mai scurte decât spiculeţul. Paleea inferioară-lema, pieloasă, ovată sau subrotund eliptică, 5-nervată, la vârf bidinţată şi nearistată. Creşte pe soluri sărături de pe litoral, în jurul izvoarelor, locuri umede sau inundabile, din regiunea de câmpie şi colinară. Plantă bună furajeră. Formează fitocenoze caracteristice asociaţiei *Puccinellietum distantis*.

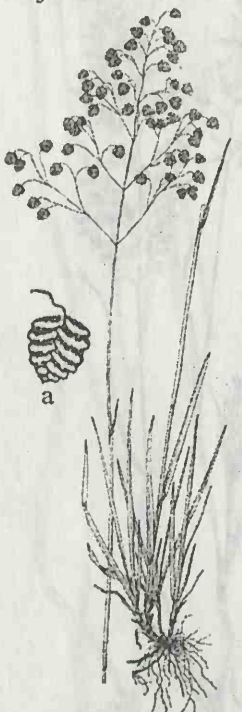


Fig.626 - Briza media: a) spiculet.

Cynosorus cristatus – Pieptănăriţă (fig.628)

Plantă erbacee perenă cu tufă rară, înaltă de 20-60 cm.

Frunze liniare, plane, late de 2-3 mm, striat-nervate cu vagina despicată, ligula scurtă de 1 mm şi retezată. Panicul spiciform, liniar, lung de 5-10 cm, cu spiculeţele dispuse distihic pe rahis.

Spiculeţele sunt de 2 feluri: fertile formate din 4-5 flori cu paleele nearistate, sterile situate la baza celor fertile, formate dintr-o axă cu până la 10 palee înguste, puternic carenate, cu marginile membranoase, aşezate pectinat. Creşte prin pajişti şi fâneţe mezofile, poieni, în regiunea de dealuri şi de munte, rară la câmpie. Plantă bună furajeră.

Brachypodium pinnatum – Obsigă (fig.623 (3))

Plantă erbacee perenă cu rizom lung, stolonifer, cu tulpina erectă sau geniculată, înaltă de 60-100 cm.

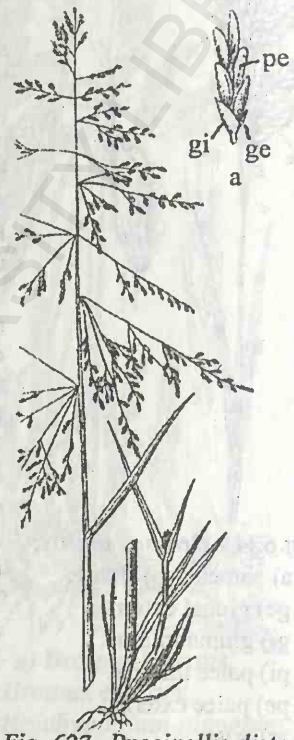


Fig. 627 - Puccinellia distans: a) spiculet: ge) gluma externa; gi) gluma interna; pe) palee externa.

Frunze linire, plane, late de 10-15 mm sau setaceu-convolute, rigide, păroase, pe margini ciliate. Inflorescenţa un racem spiciform alcătuit din spiculeţe liniare, galbene-verzui cu 8-22 de flori.

Glume lanceolate, inegale cu mult mai scurte decât spiculeţul.

Paleea inferioară-lema liniar lanceolată păroasă, la vârf aristată.

Creşte prin pajişti, poieni, buruienişuri de coastă, stâncării calcaroase înierbate, păduri, rarişti, tufărişuri, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

Brachypodium sylvaticum – Obsigă de pădure (fig.629)

Plantă erbacee perenă cu tufa mixtă, tulpinile florifere moi, păroase înalte de 60-120 cm. Frunze, liniare, plane, pe ambele feţe păroase, cu nervura mediană, pe dos albă, cu ligula lungă de până la 4 mm. Inflorescenţa un racem spiciform nutant format din spiculeţe liniare cu câte 6-15 flori.

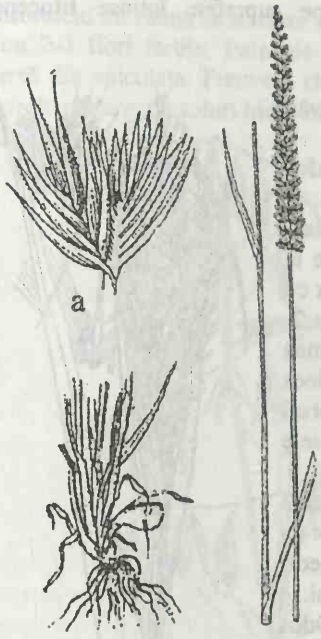


Fig.628 - Cynosurus cristatus: a) spiculet marit.

Se deosebeşte însă de *B. pinnatum* prin paleele inferioare (lemele) prevăzute cu ariste lungi de până la 15 mm. Se întâlneşte în formaţiunile forestiere, cerete, gorunete, făgete, tăieturi de pădure, tufărişuri, pe soluri lutoase reavăn-jilave până la umede, moderat acide până la neutre, relativ sărace în humus, de la câmpie până în ertajul montan.

Melica uniflora – Mărgică (fig.630) Plantă erbacee perenă de talie mică cu frunze liniare, plane, late de 2-5 mm cu teci păroase închise. Panicul foarte lax cu ramurile erecte, distanţate şi cu puţine spiculeţe. Spiculeţe mici cu o singură floare fertilă. Glume ovat-lanceolate aproape egale, violaceu-roşietice, nearistate. Paleea inferioară-lema, pieloasă, verde gălbue, 7-nervată, nearistată.

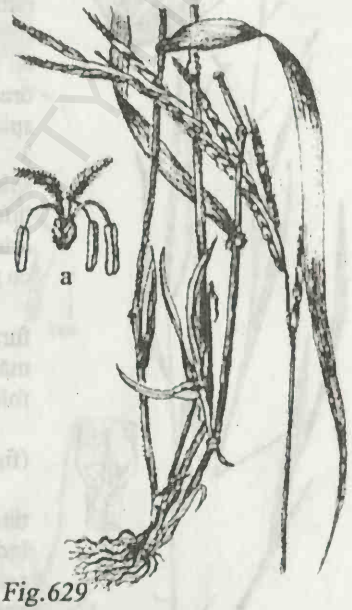


Fig.629 Brachypodium sylvaticum: a) floare marita.

Plantă de semiumbră umbră, ce creşte prin pădurile de foioase, pe soluri reavăn-jilave, mezotrofe, slab până la moderat acide, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

Tribul Arundineae

Phragmites australis – Trestie (fig.631)

Plantă robustă cu tulpina erectă, înaltă de 2-4 m, groasă de 2-3 cm, în pământ cu un rizom ramificat, cu stoloni lungi fistuloşi. Frunze liniare, plane, rigide, late de 2-3 cm, cu teaca alipită de tulpină , iar ligula înlocuită cu şiruri de peri scurţi deşi şi albi. Inflorescenţa un panicul piramidal, dens sau lax, lung de 20-30 cm, cu numeroase spiculeţe liniar-lanceolate, lungi de 6-9 mm, brune sau violaceu nuanţate.

Spiculeţe comprimate lateral cu 3-5 flori, floarea inferioară de obicei masculă, celelalte bisexuate. Paleea inferioară-lema îngust lanceolată la vârf fin aristată şi scurt păroasă. La locul de inserţie a axei spiculeţului cu rahisul, se găsesc numeroşi peri lungi, albi, mătăsoşi, care devin vizibili după înflorire. Creşte în ape stagnante sau lin curgătoare puţin adânci, mlaştini, pe

malul lacurilor, canalelor. În Delta Dunării formează pe suprafețe întinse fitocenoze caracteristice asociației *Scirpo-Phragmitetum*.

Tribul Aveneae

Avena sativa – Ovăz (fig.604 (2))

Plantă anuală, tufos ramificată, înaltă de 60-150 cm.

Frunze liniare, plane, late de până la 15 mm, răsucite de la dreapta spre stânga. Panicul lax cu spiculețe lungi de 1,5-3 cm, cu 2-3 flori. Glume de lungimea spiculețului, 7-11 nervate, paleea inferioară -lema bidințată, dorsal aristată sau nearistată. Cariopsele cu palee aderente.

Cultivată ca plantă furajeră, singură sau în amestec cu măzărichea (borceag), uneori folosită și în alimentația omului.

Avena fatua – Odos (fig.632)

Buruiană anuală răspândită prin culturi de cereale, îndeosebit de ovăz, pe marginea semănăturilor, pârloage, locuri necultivate și ruderale. Este asemănătoare cu *A. sativa*, de care se deosebește însă prin paleea inferioară-lema, setiform păroasă, întotdeauna pe partea dorsală cu o aristă geniculată lungă de până la 4 cm.

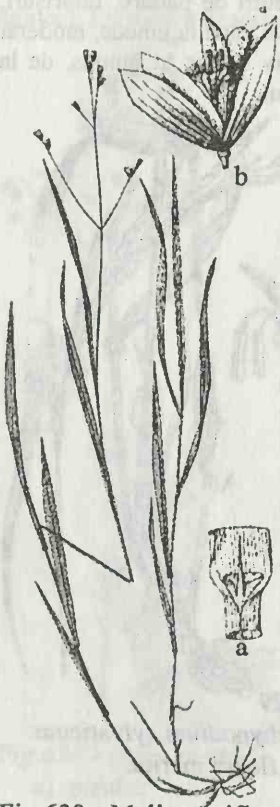


Fig.630 - Melica uniflora: a) ligula; b) spiculetul.

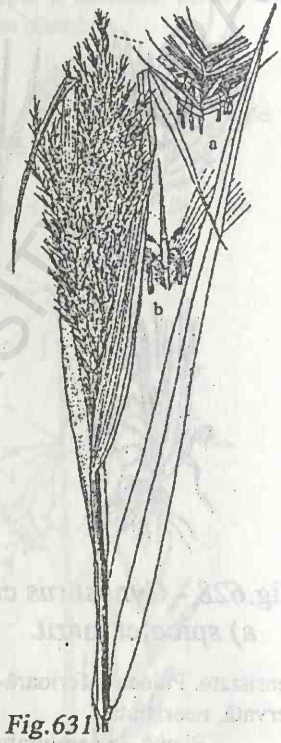


Fig.631 Phragmites communis: a) spiculet; b) floare.

Arrhenatherum elatius – Ovăscior (fig.633 A (1;2))

Plantă erbacee perenă cu tufă rară, înaltă de 50-180 cm. Frunze plane, late de 4-8 cm, cu teaca glabră sau slab păroasă. Panicul lax cu numeroase spiculețe albe-verzui, lungi de circa 8 mm. Spiculețe biflore, cea inferioară masculă cu paleea inferioară-lema dorsal aristată, cu arista ieșită din spiculeț, iar cea superioară bisexuată și nearistată. Frecvent răspândită prin pajiști, ogoare, zăvoaie, tufărișuri, rariști de pădure, buruienișuri, grohotișuri, din regiunea de câmpie până în etajul subalpin. Plantă foarte bună furajeră, pe alocuri cultivată.

Deschampsia caespitosa – Târsa bălților (fig.634 (2; 2a))

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, înaltă de 40-100 cm. Frunze plane sau conduplicate late de 1-3 mm cu nervuri proeminente. Ligula ascuțită lungă de 8 mm. Panicul

lax piramidal cu ramurile extinse orizontal, cu spiculeţe brunii sau violacee, lungi de circa 4 mm cu 2-3 flori fertile. Palei de lungimea glumelor, cea inferioară-lema cu o aristă scurtă neexertă din spiculeţe. Frecvent răspândită prin pajişti umede, turbării, buruienişuri, rarişti şi tăieturi de pădure, pe soluri hidromorfe moderate până la puternic acide.

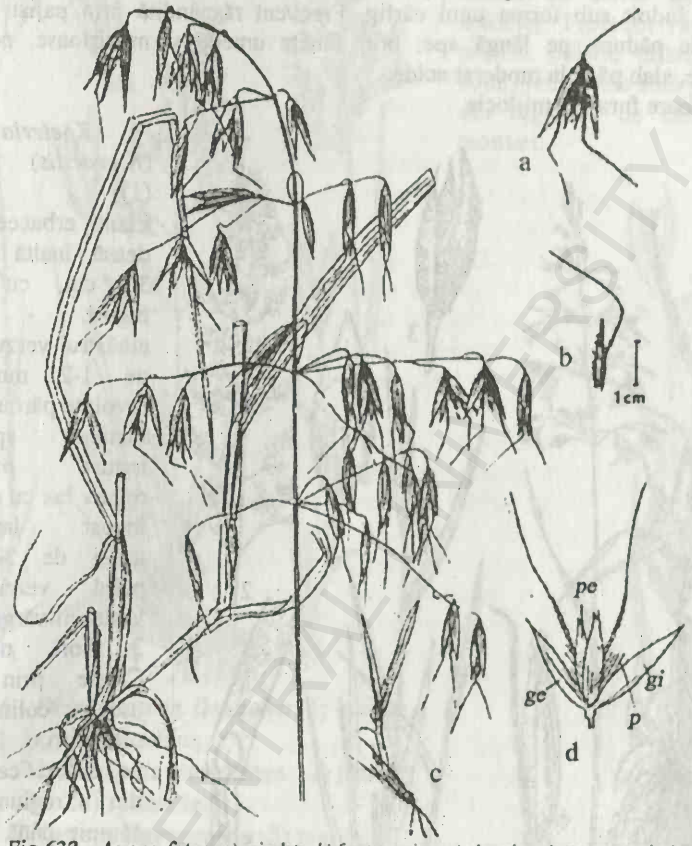


Fig.632 - Avena fatua: a) spiculet; b) fruct cu arista; c) plantula; d) structura spiculetului: ge) gluma externa; gi) gluma interna; pe) palee externa; p) peri.

Deschampsia flexuosa – Târsa pădurilor (fig.634 (1; 1a; 1b))

Plantă înrudită cu *D. caespitosa*, de care se deosebeşte prin frunzele înguste setiforme late de 0,2-0,4 mm, spiculeţe cu 2 flori brune-purpurii cu paleea inferioară-lema evident aristată şi mult exertă din spiculeţ. Frecvent răspândită prin păduri mai ales în molidişuri, rarişti şi tăieturi de pădure, tufărişuri de *Vaccinium* sau de *Pinus mugo*, buruienişuri, pajişti în goluri de munte pe soluri oligotrofe, puternic acide din etajul montan până în cel alpin.

Holcus lanatus – Flocoşică (fig.635)

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, înaltă de 40-100 cm

Frunze liniare late de 4-8 mm, pe ambele fețe fin și moi păroase.

Panicul ovoidal lax sau compact cu spiculețe alungit-ovate, albicioase sau alburiu-roșcate, lungi de 4-5 mm cu 2 flori fertile.

Glume de lungimea spiculețului cu paleea inferioară-lema dorsal aristată neexertă din spiculeț și cu vârful îndoit sub forma unui cârlig. Frecvent răspândită prin pajiști umede, margini și tăieturi de pădure, pe lângă ape, prin fânețe umede și mocirloase, pe soluri hidromorfe, mezotrofe, slab până la moderat acide.

Plantă cu valoare furajeră mijlocie.

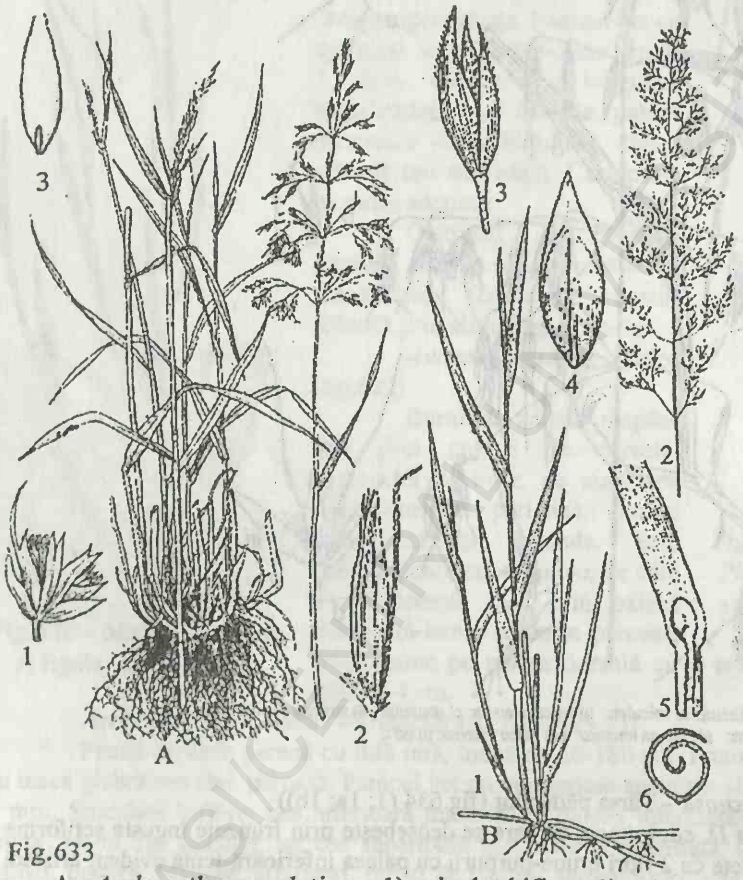


Fig.633

A - Arrhenatherum elatius: 1) spiculet biflor; 2) spiculet steril; 3) fruct cariopsa.

B - *Agrostis stolonifera:* 1) baza tulpinii; 2) panicul; 3) spiculet; 4) cariopsa; 5) ligula; 6) prefoliatia.

Koeleria cristata (*K.gracilis*) (fig.636 (1))

Plantă erbacee cu tufă deasă, înaltă de circa 30 cm, cu frunze îngust - liniare albăstrui-verzui late de 1-2 mm, slab revolute păroase.

Panicul spiciform, îngust piramidal, relativ lax cu spiculețe îngust lanceolate, lungi de 3-7 mm, palid verzui sau violaceu-vărgate cu 2-3 flori, nearistate. Crește prin pajiști uscate, coline aride, tufărișuri, îndeosebi pe soluri calcaroase, din regiunea de câmpie până în etajul subalpin. Fără valoare furajeră.

Trisetum flavescens – Ovăscior auriu (fig.634 (3; 3a))

Plantă erbacee perenă cu tufă rară, înaltă de 30-80 cm, cu tulpini ușor geniculate de la bază, cu nodul

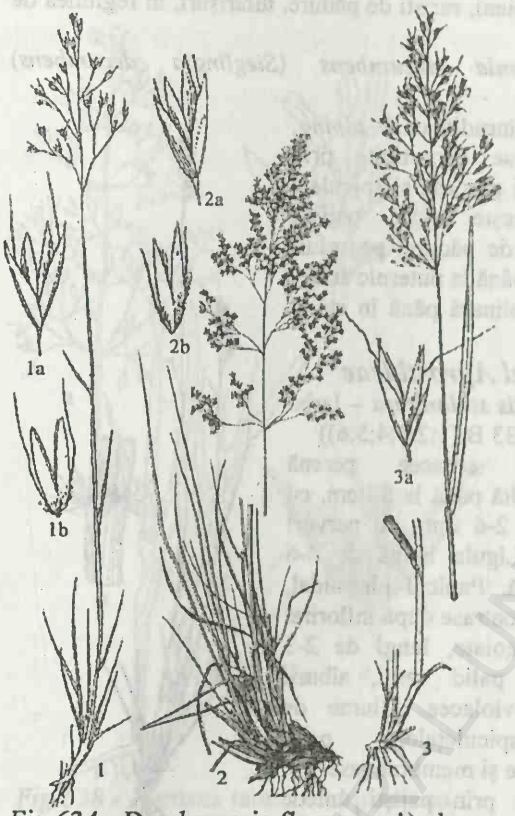


Fig.634 - Deschampsia flexuosa: 1) planta;
1a, 1b) spiculete;
Deschampsia caespitosa: 2) planta;
2a, 2b) spiculete;
Trisetum flavescens: 3) planta;
3a) spiculet.

Panicul lax cu spiculeţe gălbui-verzui sau aurii, lungi de 5-8 mm cu 2-3 flori. Paleea inferioară – lema aristată dorsal cu arista geniculată, exertă din spiculeţ. Frecvent răspândită prin fâneţe, păşuni, poieni, tufărişuri rărite, lunci, pe soluri mezotrofe slab până la moderat acide din regiunea de câmpie până în etajul montan.

Fig.635
Holcus lanatus:
a) ligula;
b, c) spiculete.

Danthonia alpina (*D.provincialis*) (fig.636 (2))
Plantă erbacee perenă cu tufă rară înaltă de circa 35-40 cm.

Frunze îngust liniare sau setiform involute, late de 1-2 mm cu teci glabre. Ligula înlocuită cu un smoc de peri.

Panicul simplu, lung de circa 5 cm, contras cu 3-5 spiculeţe, violaceu-verzui, cu 4-5 flori.

Glume inegale, mai lungi decât spiculeţul. Paleea inferioară sau lema cu 2 dinţi aristiformi între care se află o aristă lungă, geniculată.

Creşte prin pajişti şi fâneţe însorite, poieni, rarişti de pădure, tufărişuri, în regiunea de dealuri şi de munte. Fără valoare furajeră.

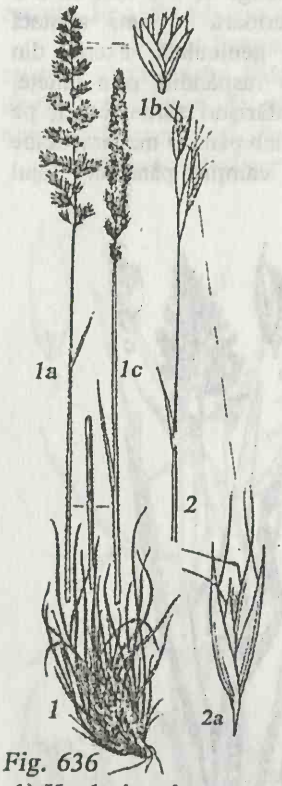


Fig. 636
1) Koeleria cristata
1a) *Koeleria cristata ssp.cristata; 1b)* spiculet;
1c) Koeleria cristata ssp.machrantha;
2) Danthonia alpina (Danthonia provincialis):
2a) spiculet.

Danthonia decumbens (*Sieglingia decumbens*) (fig.637)

Plantă înrudită cu *D. alpina*, dar de care se deosebeşte prin frunzele cu teci păroase şi spiculeţe nearistate. Creşte prin pajişti, turbării, rarişti de pădure, pe soluri moderat acide până la puternic acide, din regiunea colinară până în etajul montan.

Tribul Agrostideae

Agrostis stolonifera – Iarba câmpului (fig.633 B (1;2;3;4;5;6))

Plantă erbacee perenă stoloniferă, înaltă până la 80 cm, cu frunze late de 2-6 mm, cu nervuri proeminente. Ligula lungă de 4-6 mm şi ascuţită. Panicul piramidal, lax cu ramuri contrase după înflorire. Spiculeţe lanceolate, lungi de 2-3 cm, uniflore, palid verzi, alburii uneori brunii-violacee. Glume de lungimea spiculeţelor, palei nearistate, acute şi membranoase.

Creşte prin pajişti umede adesea înmlăştinite, nisipuri inundabile din lunci, ogoare, tăieturi de pădure în locuri umede din regiunea de câmpie până în etajul montan. Plantă bună furajeră. Formează fitocenoze caracteristice asociaţiei *Agrostetum stoloniferae*.

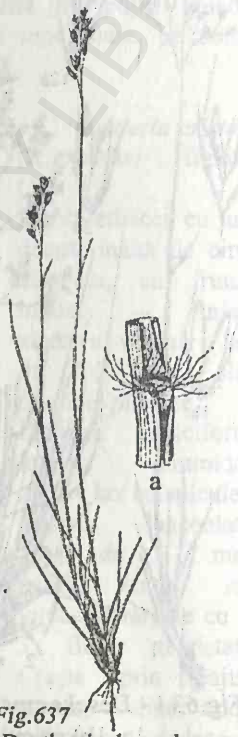


Fig.637
Danthonia decumbens (Sieglingia decumbens):
a) ligula.

Agrostis tenuis (*A.capillaris*) – Păiuş (fig.638)

Plantă erbacee perenă cu tufă rară înaltă de 20-50 cm. Frunze plane late de 2-4 mm uneori setiform convolute. Ligula retezată şi scurtă de 1-2 mm.

Panicul mic şi răsfirat după înflorire cu spiculeţe violete şi nearistate.

Frecvent răspândită în pajişti mezofile, rarişti şi tăieturi de pădure pe soluri oligotrofe-mezotrofe, sărace în calcar, slab până la moderat acide din reagiunea de dealuri până în cea montană. Formează fitocenoze caracteristice asociaţiei *Agrostetum tenuis*. Valoare furajeră bună.

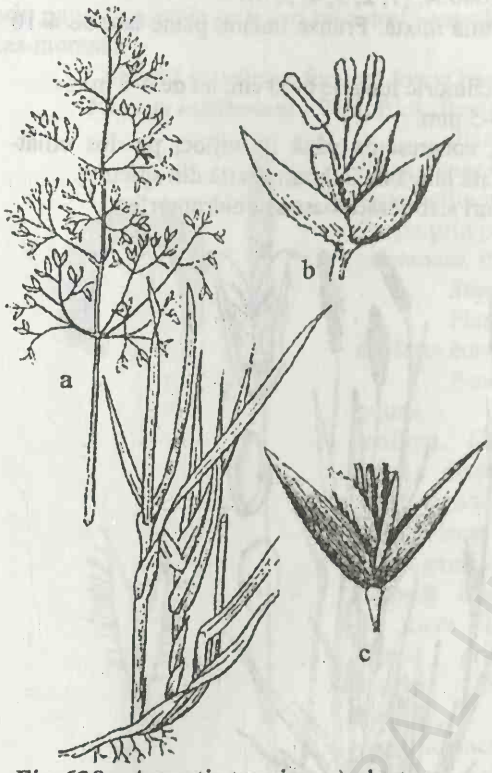


Fig.638 - Agrostis tenuis: a) planta cu paniculul mic si rasfirat; b) floare; c) spiculet uniflor nearistat.

Apera spica – venti – Iarba vântului (fig.639 (2; 2a))

Plantă erbacee anuală înaltă de 40-100 cm, tufos ramificată. Frunze liniare, lungi până la 15 cm, lată de 6 mm, pe ambele fețe păroasă, cu ligula lungă până la 6 cm, dințată sau despicată.

Fig.639 - 1) Stipa capillata: 1a) spiculet *2) Apera spica-venti:* 2a) spiculet; 2b) ligula.

Panicul compus, lax, lung de 20-30 cm, cu ramuri lungi până la 10 cm.

Spiculețe uniflore, verzi rar purpurii, ovate, lungi de 3-4 mm, cu axa vizibilă, terminată cu un smoc de peri şi un rudiment setiform.

Glume lanceolate, acute, inegale cu paleea inferioară-lema cu o aristă situată dorsal, lungă de 10 mm, care depăşeşte mult spiculeţul.

Buruiană prin culturi de cereale păioase, grădini, pajişti, islazuri locuri ruderale, pe soluri aluviale, nisipoase, slabe până la puternic acide, calcifugă.

Alopecurus pratensis – Coada vulpii (fig.640 A. (1; 2; 3; 4; 5; 6))

Plantă erbacee perenă de talie înaltă, cu tufă mixtă. Frunze liniare, plane late de 4-10 mm cu teaca netedă şi dilatată la mijloc.

Inflorescenţa un panicul spiciform, dens, cilindric lung de 6-10 cm, lat de 4-8 mm.

Spiculeţe uniflore lat-ovoidale, lungi de 4-5 mm.

Glume de lungimea spiculeţului, egale, concrescute până la mijloc, pe dos ciliat-păroase. Paleea inferioară-lema cu o aristă geniculată lungă de 2-7 mm exertă din spiculeţ.

Creşte prin fâneţe şi pajişti umede, pe soluri slab sărături oase sau hidromorfe.

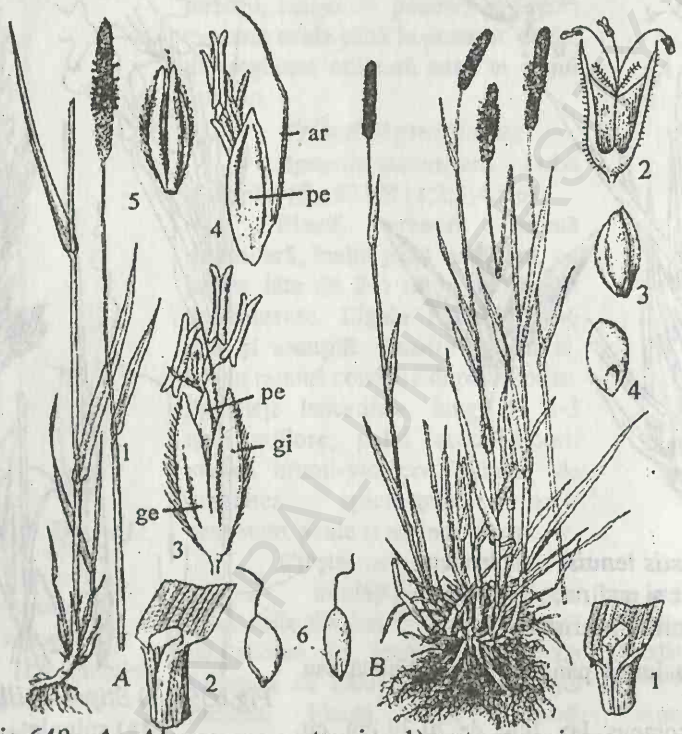


Fig.640 - A - Alopecurus pratensis: 1) partea superioara a plantei cu spicul; 2) ligula frunzei; 3) spiculet uniflor cu glume concrescute; 4) floare; 5) glume; 6) cariopse;
B - Phleum pratense: 1) ligula frunzei; 2) spiculet uniflor cu glume libere; 3) floare cu palee vazuta din profil 4) fruct cariopsa.

Phleum pratense – Timoftică (fig.640 B. (1; 2; 3))

Plantă erbacee perenă cu tufă rară, frunze liniare, plane late de 3-8 mm şi lungi până la 25 cm. Panicul spiciform, cilindric, foarte dens cu spiculeţe uniflore, turtite lateral, lungi de 2-3 mm. Glume de lungimea spiculeţelor, egale, neconcrescute între ele, carenate şi ciliate dorsal, la

vârf scurt aristate. Paleea inferioară-lema, obtuză, mai scurtă decât glumele, nearistată. Creşte prin pajişti mezofile pe soluri mezotrofe-eutrofe bogate în azot din regiunea de câmpie până în cea montană.

Cultivată cu valoare furajeră foarte bună.

Phleum montanum – Timoftică (fig.641)

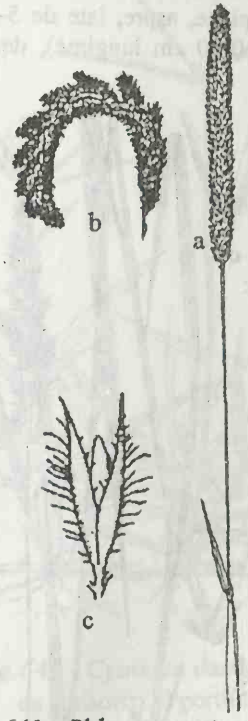


Fig.641 - Phleum montanum:
a) panicul cilindric;
b) panicul lobat; c) spiculet.

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, înrudită cu *Ph.pratense* de care se deosebeşte prin paniculul spiciform îngust cilindric care la îndoire formează lobi caracteristici. Creşte prin pajişti, buruienişuri pe substrat calcaros, stâncării calcaroase. Plantă cu valoare furajeră mijlocie.

Stipa lessingiana – Colilie (fig.642)

Plantă erbacee perenă cu tufă deasă, frunzele setiform convolute (filiforme) late de 0,3-0,5 mm. Panicul lax cu puţine spiculeţe uniflore. Glume mai lungi decât paleele scurt aristate. Paleea internă-lema cu o aristă geniculată, penat păroasă foarte lungă, de circa 25-30 cm. Creşte prin pajişti stepice, pe coaste însorite, uscate puternic înclinate (20-40°), pe soluri brune puternic erodate unde for-mează fitocenoze caracteristice asociaţiei *Stipetum lessingiane*. Plantă calcifilă cu valoare furajeră slabă.

Stipa capillata – Năgară (fig.639 (1; 1a)). Plantă înrudită cu *S. lessingiana*, de care se deosebeşte prin prezenţa unei leme cu arista mai scurtă de numai 10-20 cm şi nepăroasă (glabră).

Creşte prin pajişti aride, coaste abrupte, erodate, bătute de vânt cu textură nisipoasă sau nisipo-lutoasă, unde formează fitocenoze caracteristice asociaţiei *Stipetum capillatae*. Specie pionieră de valoare furajeră slabă.

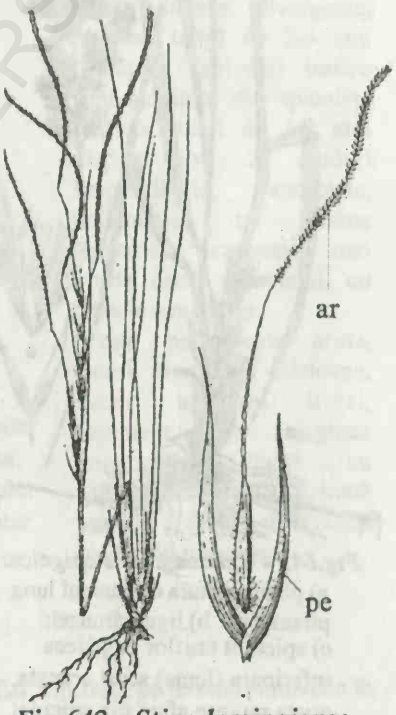


Fig.642 - Stipa lessingiana:
a) planta matura; b) spiculet uniflor cu arista paroasa (ar) foarte lunga si palee externa (pe), (detaliu).

Calamagrostis epigeios – Trestie de câmp (fig.643)

Plantă erbacee perenă cu tulpini numeroase înalte de 50-150 cm, în sol cu stoloni subterani foarte lungi. Frunze lungi-liniare, plane, aspre, late de 5-10 mm. Panicul foarte mare (10-30 cm lungime), dens, spiciform cu ramuri erecte, format din spiculeţe verzi sau violet nuanţate, uniflore, lateral comprimate lungi de 5 mm. Glume de lungimea spiculeţului. Paleea inferioară – lema la bază cu peri lungi, aristată dorsal, dar care nu iese afară din spiculeţ. Creşte prin aluviuni nisipoase, terenuri deranjate, pajişti umede, margini şi tăieturi de pădure pe soluri uşoare, afânate, revene până la slab sărături, în regiunea de câmpie şi dealuri.

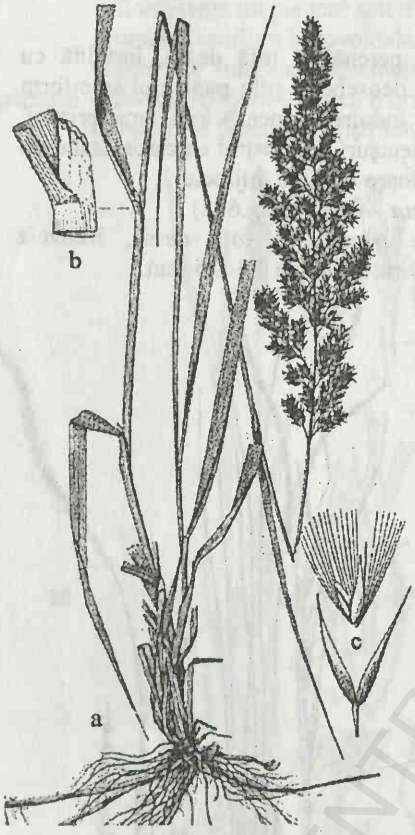


Fig.643 - Calamagrostis epigeios:
a) planta matura cu panicul lung piramidal; b) ligula frunzei; c) spiculet uniflor cu paleea inferioara (lema) scurt aristata, arista nu iese afara din spiculet.

Calamagrostis arundinacea – Trestioară de pădure (fig.644)

Plantă erbacee pere-nă înrudită cu *C. epigeios*, de care se deosebeşte prin prezenţa lemei cu arista lungă de 7-8 mm, puternic geni-culată şi care iese afară din spiculeţ. Creşte prin rarişti şi tăieturi de pădure mai ales în făgete, pe versanţi însoriţi, cu pante pronunţate, pe soluri superficiale, litice, brun luvice cu reacţie acidă.

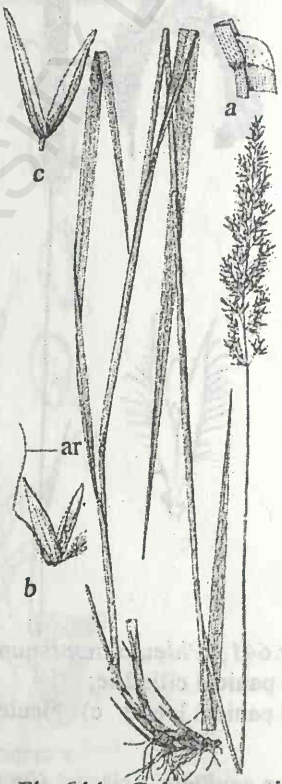


Fig.644 - Calamagrostis arundinacea:
a) ligula; b, c) spiculet uniflor desfacut, cu paleea inferioara (lema) lung aristata, arista (ar) iese afara din spiculet.

Tribul Chlorideae

Cynodon dactylon – Pir gros (fig.645)

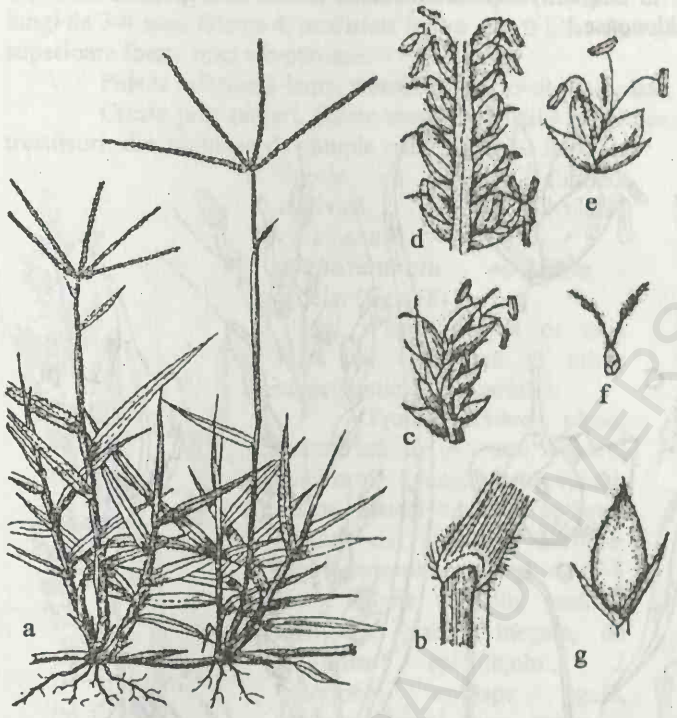


Fig.645 - Cynodon dactylon: a) planta; b) ligula inlocuita cu perisori; c) portiune din inflorescenta vazuta din fata; d) portiune din inflorescenta vazuta din spate; e) spiculet inflorit; f) ovar cu stigmate si lodicule; g) spiculet matur.

Plantă erbacee perenă cu stoloni subterani şi aerieni lungi, ramificaţi.

Tulpinile fertile rami-ficate de la bază, geniculat-ascendente la noduri înrădăcinate, cu frunze verzi-albăstrui, scurt patente.

Inflorescenţa digitiform compusă din 3-5 ramuri (spice) liniare, divergente, înguste, lungi de 2-6 cm. Ramurile (spicele) liniare sunt alcătuite din spiculeţe uniflore lungi de 1-2 mm dispuse pe 2 rânduri longitudinale, apropiate, unilaterale, cu glume lanceolate, carenate, mai scurte decât spiculeţul, cu paleele nearistate.

Creşte pe coaste aride, locuri nisipoase, pârloage, culturi agricole, livezi, pepiniere, marginea drumurilor. Plantă cu valoare furajeră slabă, bună pentru fixarea terenurilor erodate şi nisipoase.

Subfamilia Panicoideae

Tribul Oryzeae

Oryza sativa – Orez (fig.646 (2; A; B))

Plantă cerealieră anuală originară din Asia de Sud-Est, cultivată pe terenuri inundate în regiunile cu climat cald, la noi în zona sudică a ţării.

Tulpina erectă, fistuloasă, cilindrică, striată, înaltă de 100-130 cm, la bază bogat ramificată, cu frunze liniare, plane lungi de până la 60 cm, late de 1-1,5 cm, la bază cu 2 auricule liniare, ciliate, teaca lung-despicată, ligula lungă de 2 cm la mijloc spintecată. Panicul lax cu ramurile erecte, aspre, lung de 10-30 cm. Spiculeţe uniflore, elipsoidale, lateral

comprimate, cu 4 glume, dintre care cele externe sunt rudimentare. Paleea inferi-oară-lema, pronunțat 5-nervată, setiform păroasă și nearistată. Cariopsa elipsoidală concrescută cu paleele.

Cultivată în sudul țării, în stațiuni temporar inundate, pentru endospermul seminței bogat în substanțe proteice și amidonoase.

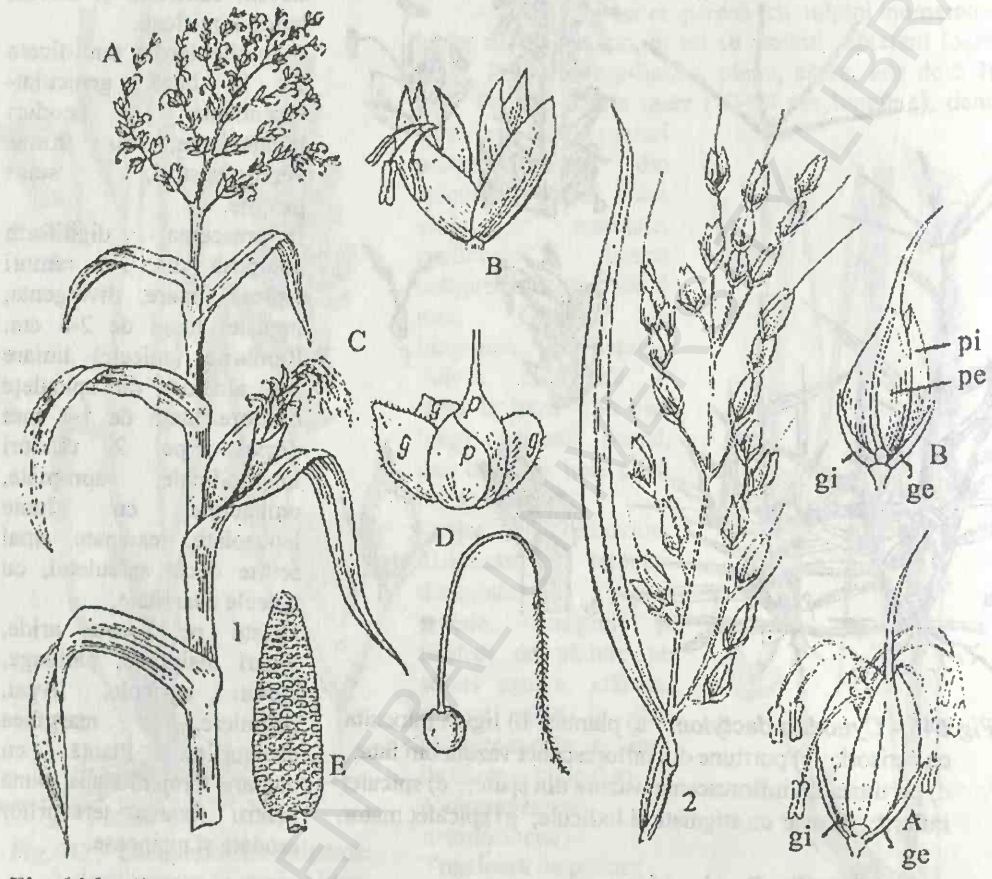


Fig.646 - 1) *Zea mays* : A) inflorescenta barbateasca (panicul); B) spiculet mascul biflor; C) inflorescenta femeiasca; D) floare femela cu trei glume doua palei si cariopsa in stil paros; E) stiulete cu boabe;

2) *Oriza sativa* : A) spiculetul uniflor; B) cariopsa cu palei aderente.
ge - gluma externa; gi - gluma interna; pe - palee externa; pi - palee interna.

Tribul Phalarideae

Typhoides arundinacea – Ierbăluță (fig.647)

Plantă erbacee perenă cu rizomi lungi, solzoși, tulpina floriferă înaltă de 1-2 m.

Frunze liniare, plane lungi de 20-30 cm, late de 1-2 cm cu teci brunii pe margini alb-membranoase, ligula lungă de 5-8 mm trunchiată.

Panicul contras cu ramurile până la bază prevăzute cu spiculeţe uniflore alungit-ovate, lungi de 3-4 mm. Glume 4, nearistate dintre care 2 inferioare glabre, de lungimea spiculeţului, 2 superioare foarte mici alb-păroase.

Paleea inferioară-lema, membranoasă, ovat-lanceolată, nearistată.

Creşte prin şanţuri, fâneţe umede, mlaştini malul apelor stătătoare sau lin curgătoare, trestiişuri, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

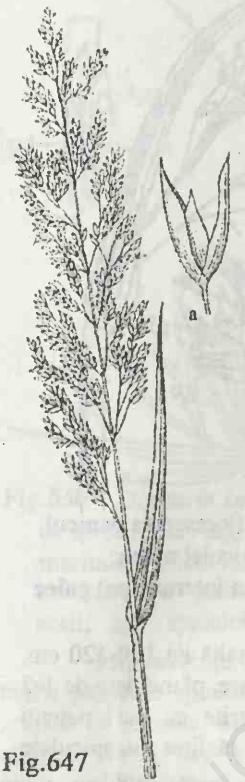


Fig.647
Typhoides arundinacea:
a) spiculet.

Specie cu valoare furajeră cultivată şi ca plantă ornamentală.

Anthoxanthum odoratum – Viţelar (fig.648)

Plantă perenă de talie mică cu tufă rară şi miros caracteristic de cumarină.

Frunze liniare, plane, scurte, late de 3-5 mm. Panicul spiciform, dens, brun-verzui, lucios, uneori întrerupt la bază, alcătuit din spiculeţe uniflore, îngust-lanceolate, lungi de 5-8 mm. Glume 4, din care 2 inferioare glabre, inegale, de lungimea spiculeţului, 2 superioare aproape egale, păroase, dorsal lung geniculat aristate, ariste exerte din spiculeţ. Creşte prin pajişti, poieni, defrişări de pădure din regiunea de câmpie până în etajul alpin.

Tribul Milieae

Milium effusum – Meişor (fig.649)

Plantă erbacee perenă cu rizomi repenţi de pe care se dezvoltă tulpini florifere, subţiri, erecte, înalte până 100 cm. Frunze liniare, plane, lungi până la 20 cm, late de 0,5-1,5 cm, cu nervurile translucide, pe margini foarte aspre, iar la bază sunt prevăzute cu o ligulă foarte dezvoltată de formă obtuză. Inflorescenţa este un panicul lung de 25-30 cm, cu ramuri orizontale, subţiri dispuse în câte 4-7 verticile.

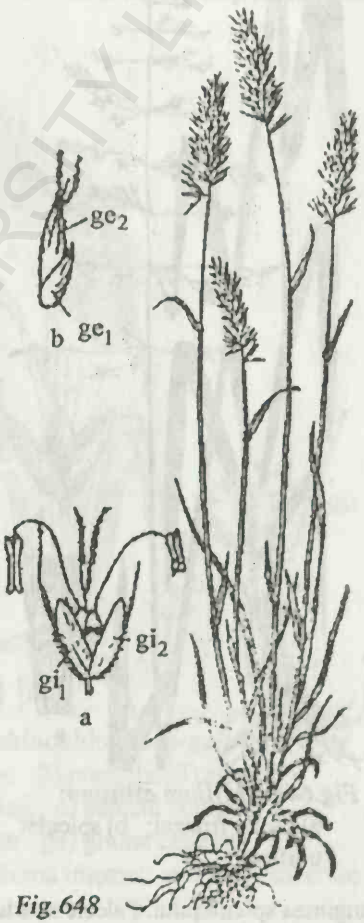


Fig.648
Anthoxanthum odoratum:
a) floare; b) spiculet.

Prezintă spiculeţe uniflore, verzi sau violaceu nuanţate, lungi de 2-4 mm, prevăzute cu glume şi palei nearistate trinervate, la maturitate lucioase, brune-cenuşii. Fructul este o cariopsă ovată cu striuri longitudinale. Creşte de la câmpie până în regiunea subalpină, prin păduri de foioase, răşinoase, buruienişuri, pe soluri revene jilave până la jilav-umede, moderat acide până la neutre, bogate în humus de tip mull. Este o specie de umbră-semiumbră.

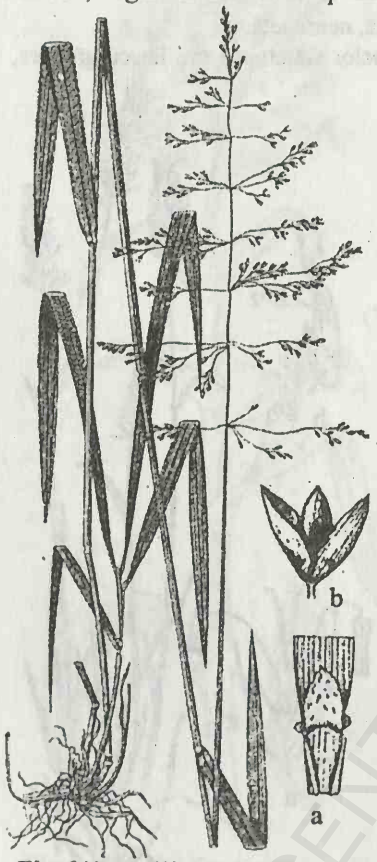


Fig.649 - Milium effusum: a) ligula frunzei; b) spiculet uniflor.

Tribul Paniceae

Panicum miliaceum – Mei (fig.650)

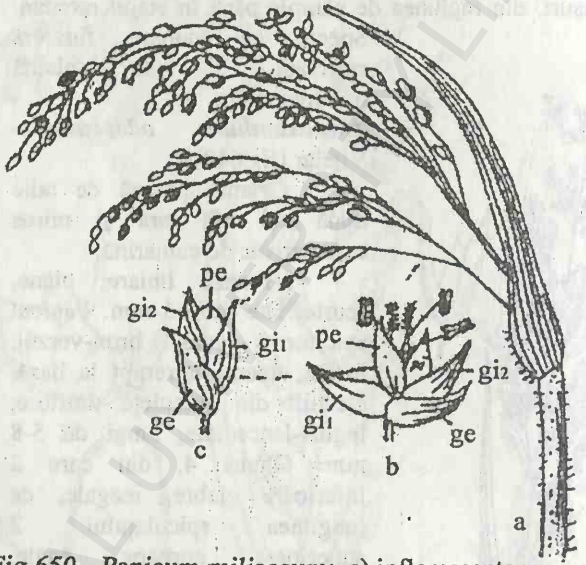


Fig.650 - Panicum miliaceum: a) inflorescenta panicul; b) spiculet uniflor in anteza; c) spiculet matur; ge) gluma externa; gi1, gi2) gluma interna; pe) palee externa; pi) palee interna.

Plantă cerealieră anuală, înaltă de 100-120 cm, cu internodii compacte. Frunze liniare, plane, late de 1-2 cm. Tecile şi limbul foliar acoperite cu peri patenţi dispuşi pe emergenţe. Panicul lax răsfirat cu spiculeţe uniflore, ovate, lungi de 3-4 mm.

Glume 3, glabre, 5-9 nervate, nearistate, cea inferioară mai scurtă decât cele 2 superioare de lungimea spiculeţului. Paleele nearistate, coriacee, lucioase, acoperă cariopsa.

Digitaria sanguinalis – Meişor (fig.651)

Plantă erbacee anuală cu tulpina prostrată sau geniculat-ascendentă, înaltă de 20-60 cm cu frunze liniare late de 4-10mm, pe dos moi păroase. Inflorescenţă digitiformă compusă din 3-6 ramuri (spice) liniare divergente cu spiculeţe uniflore, nearistate, alungit lanceolate, dispuse câte 2 pe un călcâi. Unul dintre spiculeţe este scurt pedicelat, celălalt sesil.

Buruiană ce creşte prin locuri necultivate, ogoare, grădini, curţi, pe lângă drumuri şi ziduri, pe soluri nisipoase, din regiunea de câmpie până în etajul colinar.

Echinochloa crus-galli – Costrei (fig.652)

Plantă anuală cu tulpina viguroasă, înaltă de 50-100 cm, frunze liniare, plane, late de 10-20 mm, cu nervura mediană albicioasă, fără ligulă.

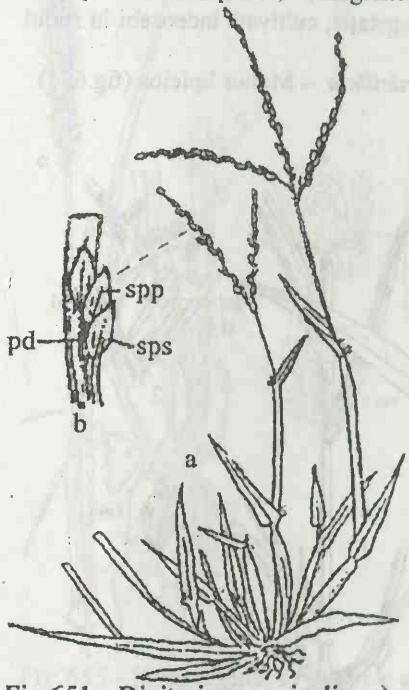


Fig.651 - Digitaria sanguinalis: a) planta cu spice liniare digitiforme; b) portiune marita din spicul liniar cu spiculete uniflore: pd - pedicel; sps - spiculet sesil; spp - spiculet pedicelat.

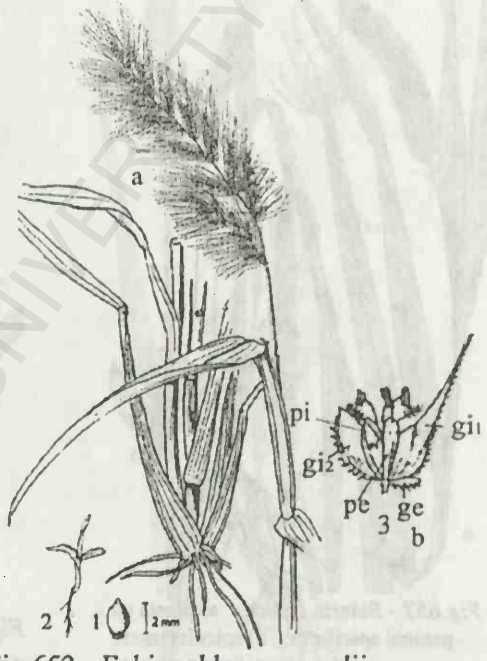


Fig.652 - Echinochloa crus-galii: 1) samanta; 2) plantula; 3) structura spiculetului: a) panicul compus; b) spiculet; ge) gluma externa; gi1, gi2) gluma interna; pe) palee externa; pi) palee interna.

Inflorescenţa este alcătuită din mai multe panicule spiciforme, cilindrice, dense grupate în raceme. Spiculeţe uniflore, ovat-eliptice, verzi sau violaceu-roşcate cu 3 glume, dintre care cea inferioară lung-aristată. Buruiană comună prin culturi de prăşitore, grădini, orezării, vii, locuri ruderale, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

Setaria italica – Dughie (fig.653)

Plantă cultivată, originară din Asia de est şi sud-est cu tulpina înaltă de 80-100 cm şi groasă de 10 mm. Frunze late de 1-3 cm. Inflorescenţa un panicul spiciform cilindric la bază lobat, gros de 2-4 cm.

Spiculeţe uniflore, la bază cu sete involucrale, aspre, negricioase sau verzi aproape de 2 ori mai lungi decât spiculeţul. Glume 3, nearistate, palee obtuze, netede, îmbracă cariopsa. Plantă furajeră, rezistentă la secetă cu perioadă scurtă de vegetaţie, cultivată îndeosebi în sudul ţării.

Setaria verticillata – Mohor lipicios (fig.654)

Fig.653 - Setaria italica: a) planta cu panicul spiciform; b) spiculet marit.

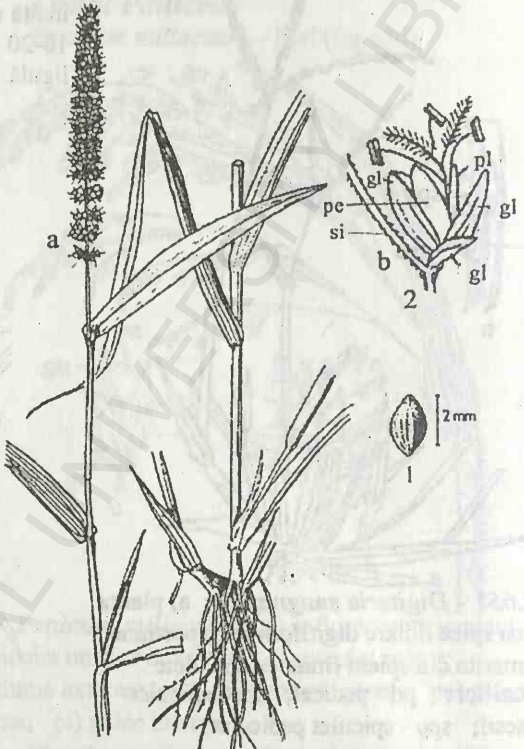


Fig.654 - Setaria verticillata: 1) fruct; 2) structura spiculetului: a) inflorescenta; b) spiculet cu seta involucrala (si); gl) glume; pe) palee externa; pi) palee interna.

Panicul spiciform, îngust cilindric, lung de 5-10 cm, gros până la 1 cm, la bază întrerupt, cu spiculeţe dispuse aparent în verticile. Sete involucrale verzi deschis, uneori gălbui cu dinţişorii îndreptaţi spre bază. Glume 3, nearistate, palee netede fin punctate. Buruiană frecvent răspândită prin vii, grădini, ogoare, pârloage, locuri ruderale.

Setaria glauca (*S.pumila*) – Mohor roşcat (fig.655)

Panicul spiciform, cilindric lung până la 7 cm cu sete învolucrale galbene roşcate, cu dinţişorii îndreptaţi spre vârf şi cu paleea externă transversal fin rugoasă.

Buruiană comună prin culturi de prăşitoare, mirişti, vii, pârloage, culturi de legume, locuri ruderale, din regiunea de câmpie până în etajul montan.

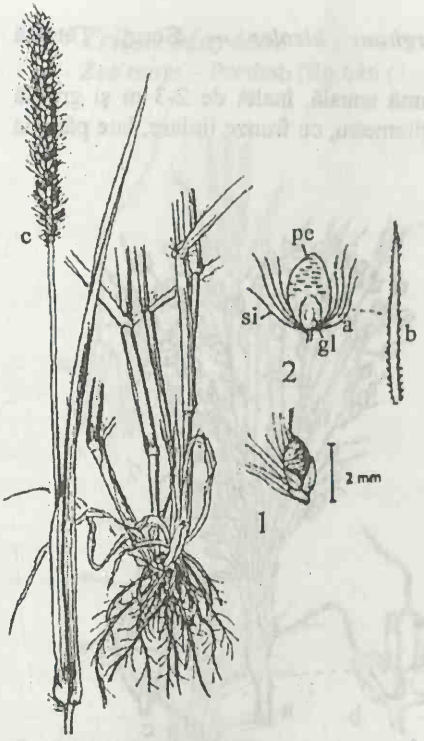


Fig.655 - Setaria glauca: 1) fruct cu anexe; 2) structura spiculetului: a - spiculet; b - seta involucrala marita; c - inflorescenta; gl - glume; pe - palee externa; si - sete involucrale.

Setaria viridis – Mohor verde (fig.656)

Are limbul pe fața superioară scabru și lipsit de peri lungi, paleea inferioarpă – lema, foarte fin transversal-rugoasă. Buruiană frecvent răspândită prin culturi și locuri ruderale, din regiunea de câmpie până în etajul montan inferior.

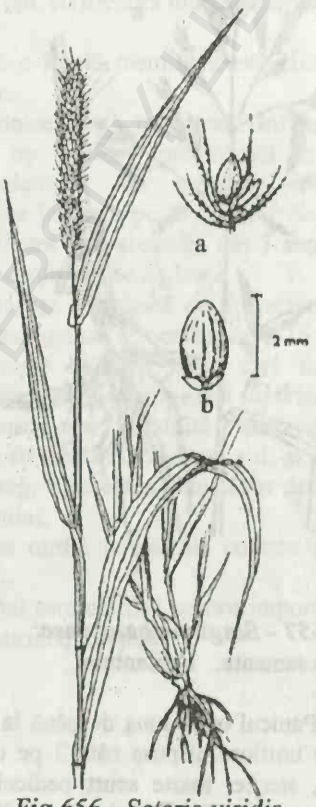


Fig.656 - Setaria viridis a) fruct; b) samanta.

Tribul Andropogoneae

Sorghum halepense – Costrei; Bălur (fig.657)

Plantă erbacee perenă cu rizom gros, solzos, cu tulpina floriferă înaltă de 1-2 m. Frunze liniar-lanceolate, plane , late de 1-2 cm cu nervura mediană proeminentă și albă. Panicul piramidal lung de 20-25 cm, cu ramuri lungi, erecte. Spiculețe uniflore, ovate lungi de 5-6 mm, dispuse câte 2-3 pe un călcâi, la vârful ramurilor, dintre care spiculețul bazal este bisexuat, sesil, iar celelalte 2, bărbătești pedicelate și mai mici. Glume de lugimea spiculețului, galbene sau brune acoperite cu perișori fini. Paleea inferioară-lema florii bisexuate de obicei aristată dorsal.

Buruiană prin culturile de prășitoare în special porumb, locuri ruderale din sudul țării.

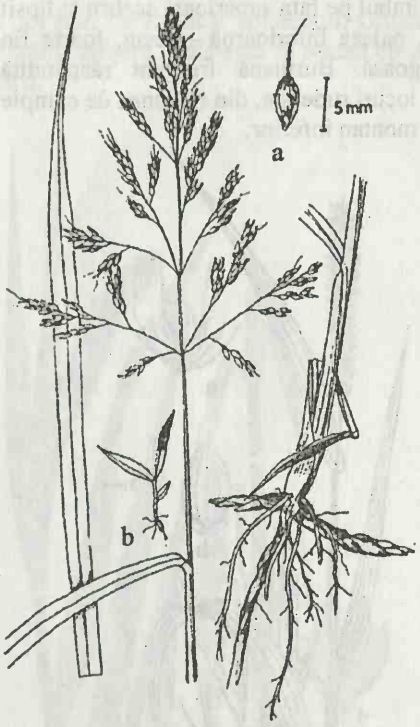


Fig.657 - Sorghum halepense: a) samanta; b) plantula.

Sorghum bicolor – Sorg; Tătarcă (fig.658)

Plantă anuală, înaltă de 2-3 m şi groasă de 1 cm în diametru, cu frunze liniare, late până la 5 cm.

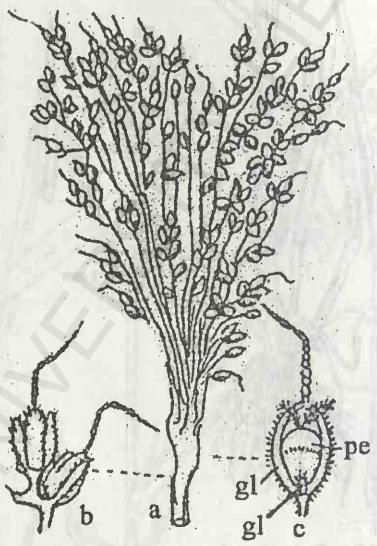


Fig.658 - Sorghum bicolor: a) panicul; b) spiculete de la varful unei ramuri; c) un spiculet fertil; gl) glume; pe) palee externa.

Panicul ovat, lung de până la 50 cm, dens sau lax cu ramurile erecte, aspru păroase. Spiculeţe uniflore dispuse câte 3 pe un călcâi, cel din mijloc bisexuat, fertil, sesil, celelalte ,mascule, sterile, foarte scurt pedicelate, nearistate. Originară din Africa Centrală, la noi cultivată ca plantă furajeră şi industrială.

Botriochloa ischaemum (*Dichanthium ischaemum*) – Bărboasă (fig.659)

Plantă erbacee perenă, rizomată, stoloniferă, tulpina floriferă ascendent-erectă. Frunze plane, late de 2-3 mm, pe ambele feţe dispers pubescente. Inflorescenţa digitiformă compusă din 4-10 ramuri (spice) liniare.

Spiculeţe uniflore, îngust liniare, dispuse câte 2 la un loc, din care unul bisexuat, lung-aristat, sesil, iar celălalt, bărbătesc, nearistat, lung pedicelat, acoperit cu perişori albi rigizi.

Creşte pe coaste pietroase calcaroase, pajişti uscate, însorite, erodate, pe soluri sărace, nisipoase sau scheletice cu substrat calcaros.

Tribul Maydeae

Zea mays – Porumb (fig.646 (1; A; B; C; D; E))

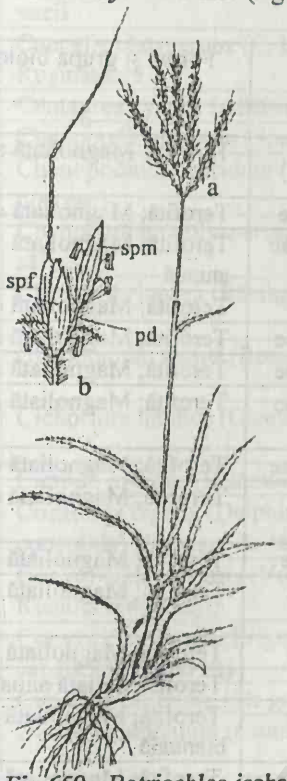


Fig.659 - Botriochloa ischaemum:
a) inflorescenta; b) portiune marita din inflorescenta;
spf) spiculet sesil fertil;
spm) spiculet pedicelat, barbatesc;
pd) pedicel paros.

Plantă originară din America Centrală, cu tulpina înaltă de 1-2 m, erectă, plină de măduvă, cu noduri şi internoduri. Frunze liniare, lungi de 30-70 cm, late de 5-10 cm, cu nervura mediană proeminentă şi albă.

Prezintă o ligulă membranoasă, ciliată, dar auriculele lipsesc.

Flori unisexuate monoice. Inflorescenţa bărbătească de tip panicul este situată în vârful tulpinii fiind alcătuită din spiculeţe cilindrice, păroase, nearistate înserate pe 2 rânduri, fiecare cu câte 2 flori. O floare este alcătuită din 3 stamine, 2 lodicule, toate înconjurate de 2 glume.

Inflorescenţa femeiască de tip racemos este formată dintr-o axă groasă (ciocalău) cu 8-16 rânduri de spiculeţe femele biflore, dintre care numai o singură floare este fertilă şi anume cea superioară.

O floare este alcătuită dintr-un ovar unicelular care se continuă cu un stil şi stigmat roşiatic foarte lung, filamentos şi mătăsos denumit şi mătasea porumbului.

Cariopsa turtită lateral, de culoare galbenă portocalie.

Porumbul este cultivat pentru importanţa sa alimentară, industrială, furajeră.

BCU IASI CENTRAL LIBRARY

LISTA PRINCIPALELOR BURUIENI DIN CULTURILE AGRICOLE DIN ROMÂNIA

Nr. Crt.	Denumirea ştiinţifică şi populară	Familia	Forma şi grupa biologică
0.	1.	2.	3.
1.	Abutilon theophrasti (Pristolnic; Teişor)	Malvaceae	Terofită; Magnoliată anuală
2.	Adonis aestivalis (Cocoşei de câmp)	Ranunculaceae	Terofită; Magnoliată auală
3.	Agrostemma githago (Neghină)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
4.	Ajuga chamaepytis (Tămâiţă de câmp)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
5.	Amaranthus albus (Ştir târâtor)	Amaranthaceae	Terofită; Magnoliată anuală
6.	Amaranthus blitoides (Ştir târâtor)	Amaranthaceae	Terofită; Magnoliată anuală
7.	Amaranthus powellii (A.hybridus) Ştir de ogoare	Amaranthaceae	Terofită; Magnoliată anuală
8.	Amaranthus retroflexus (Ştir)	Amaranthaceae	Terofită; Magnoliată anuală
9.	Ambrosia elatior (A.artemisiifolia) Ambrozie	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
10.	Anagallis arvensis (Scânteiuţă)	Primulaceae	Terofită; Magnoliată anuală
11.	Anthemis arvensis (Romaniţă de câmp)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
12.	Anthemis austriaca (Romaniţă)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
13.	Apera spica-venti (Iarba vântului)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
14.	Arctium lappa (Brusture)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată bianuală
15.	Arctium tomentosum (Brusture)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată bianuală
16.	Aristolochia clematitis (Mărul lupului)	Aristolochiaceae	Geofită; Magnoliată perenă
17.	Artemisia absinthium (Pelin)	Asteraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
18.	Artemisia vulgaris (Pelinariţă)	Asteraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
19.	Atriplex patula (Lobodă de câmp)	Chenopodiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
20.	Avena fatua (Odos; Ovăz sălbatic)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
21.	Bidens tripartita (Dentiţă)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
22.	Bifora radians (Puciognă)	Apiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
23.	Calystegia sepium (Cupa vacii)	Convolvulaceae	Geofită; Magnoliată perenă
24.	Camelina microcarpa (Lubiţ)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
25.	Capsella bursa – pastoris (Traista ciobanului)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală

0.	1.	2.	3.
26.	Cardaria draba (Lepidium draba) Urda vacii	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
27.	Caucalis platycarpos (C. lappula) Ruşinătoare	Apiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
28.	Centaurea cyanus (Albăstriţa)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
29.	Chenopodium album (Spanac sălbatic)	Chenopodiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
30.	Chenopodium hybridum (Spanac porcesc)	Chenopodiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
31.	Chenopodium polyspermum (Spanac sălbatic)	Chenopodiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
32.	Chondrilla juncea (Răsfug)	Asteraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
33.	Chelidonium majus (Rostopască)	Papaveraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
34.	Cichorium intybus (Cicoare)	Asteraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
35.	Cirsium arvense (Pălămidă)	Asteraceae	Geofită; Magnoliată perenă
36.	Consolida regalis (Delphinium consolida) Nemţişor de câmp	Ranunculaceae	Terofită; Magnoliată anuală
37.	Convolvulus arvensis (Volbură, Rochiţa rândunicii)	Convolvulaceae	Geofită; Magnoliată perenă
38.	Conyza canadensis (Erigeron canadensis) Bătrinişi	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
39.	Cynodon dactylon (Pir gros)	Poaceae	Geofită; Liliată perenă
40.	Datura stramonium (Ciumăfaie; Laur)	Solanaceae	Terofită; Magnoliată bianuală
41.	Daucus carota ssp. carota (Morcov-sălbatic)	Apiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
42.	Descurania sophia (Sisymbrium sophia) Voinicică	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
43.	Digitaria sanguinalis (Meişor roşu)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
44.	Diplotaxis muralis (Puturoasă)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
45.	Echinochloa crus-galli (Costrei; Iarba bărboasă)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
46.	Elymus repens (Agropyron repens) – Pir târâtor	Poaceae	Geofită; Liliată perenă
47.	Equisetum arvense (Coada calului)	Equisetaceae	Geofită; Pteridofită perenă
48.	Euphorbia falcata ssp. acuminata (Alior; Laptele cucului)	Euphorbiaceae	Terofită; Magnoliată anuală

0.	1.	2.	3.
49.	Euphorbia helioscopia (Alior; Laptele câinelui)	Euphorbiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
50.	Euphorbia salicifolia (Alior; Laptele cucului)	Euphorbiaceae	Geofită; Magnoliată perenă
51.	Euphorbia virgata (Alior; Laptele câinelui)	Euphorbiaceae	Geofită; Magnoliată perenă
52.	Falcaria vulgaris (Dornic; Cosița secerii)	Apiaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
53.	Galeopsis angustifolia (Fața mâței)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
54.	Galeopsis ladanum (Țapoșnic)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
55.	Galeopsis tetrahit (Cânepioara; Lungurică)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
56.	Galinsoga parviflora (Busuioc sălbatic)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
57.	Galium aparine (Lipicioasă; Turiță)	Rubiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
58.	Galium tricornutum (Turiță cu trei coarne)	Rubiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
59.	Geranium pusillum (Buchet; Priboi)	Geraniaceae	Terofită; Magnoliată anuală
60.	Gypsophila muralis (Ipcărige; Vălul miresei)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
61.	Hibiscus trionum (Zămoșiță)	Malvaceae	Terofită; Magnoliată anuală
62.	Holosteum umbellatum (Cuișoriță)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
63.	Hordeum murinum (Orzul șoarecilor)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
64.	Hyoscyamus niger (Măselariță)	Solanaceae	Terofită; Magnoliată anuală
65.	Iva xanthiifolia (Cyclachaenă)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
66.	Kickxia elatine (Avrămeasă cu frunze sagitate)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
67.	Kickxia spuria (Avrămeasă cu frunze rotunde)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
68.	Lactuca serriola (Lăptucă; Salată sălbatică)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
69.	Lamium amplexicaule (Sugel; Urzică moartă)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
70.	Lamium purpureum (Sugel puturos; Urzică moartă)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
71.	Lapsana communis (Zgrăbunțică, Salata câinelui)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
72.	Lathyrus aphaca (Linte galbenă)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
73.	Lathyrus tuberosus (Oreșniță)	Fabaceae	Geofită; Magnoliată perenă
74.	Linaria vulgaris (Linariță)	Scrophulariaceae	Geofită; Magnoliată perenă

0.	1.	2.	3.
75.	Lithospermum arvense (Mărgeluşe)	Boraginaceae	Terofită; Magnoliată anuală
76.	Lolium perenne (Zâzanie; Raigras)	Poaceae	Hemicriptofită; Liliată perenă
77.	Malva pusilla (Nalbă mică)	Malvaceae	Terofită; Magnoliată anuală
78.	Malva sylvestris (Nalbă)	Malvaceae	Terofită; Magnoliată anuală
79.	Matricaria perforata (M.inodora) - Muşeţel prost	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
80.	Matricaria recutita (M.chamomilla) – Muşeţel	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
81.	Melampyrum arvense (Ciormoiag)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
82.	Melampyrum barbatum (Grâul prepeliţei)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
83.	Mentha arvensis (Izma cerbului)	Lamiaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
84.	Myosotis arvensis (Nu-mă-uita)	Boraginaceae	Terofită; Magnoliată anuală
85.	Neslia paniculata (Drob)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
86.	Papaver rhoeas (Mac roşu de câmp)	Papaveraceae	Terofită; Magnoliată anuală
87.	Plantago major (Pătlagină)	Plantaginaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
88.	Polygonum aviculare (Troscot)	Polygonaceae	Terofită; Magnoliată anuală
89.	Polygonum convolvulus (Hrişcă urcătoare)	Polygonaceae	Terofită; Magnoliată anuală
90.	Poligonum lapathifolium (Iarbă roşie)	Polygonaceae	Terofită; Magnoliată anuală
91.	Polygonum persicaria (Iarbă roşie)	Polygonaceae	Terofită; Magnoliată anuală
92.	Portulaca oleracea (Iarbă grasă; Graşiţă)	Portulacaceae	Terofită; Magnoliată anuală
93.	Potentilla reptans (Cinci degete)	Rosaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
94.	Ranunculus arvensis (Piciorul cocoşului de semănături)	Ranunculaceae	Terofită; Magnoliată anuală
95.	Ranunculus sardous (Piciorul cocoşului păros)	Ranunculaceae	Terofită; Magnoliată anuală
96.	Raphanus raphanistrum (Ridiche sălbatică)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
97.	Rapistrum perenne (Ciurlan alb)	Brassicaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
98.	Reseda lutea (Rechie)	Resedaceae	Terofită; Magnoliată anuală
99.	Rorippa sylvestris (Boghiţă; Poala Sf. Mării)	Brassicaceae	Geofită; Magnoliată perenă
100.	Rubus caesius (Mur de mirişte)	Rosaceae	Camefită; Magnoliată perenă

0.	1.	2.	3.
101.	Rumex acetosella (Măcriş mărunt)	Polygonaceae	Geofită; Magnoliată perenă
102.	Rumex crispus (Dragavei, Ştevie)	Polygonaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
103.	Rumex obtusifolius (Ştevie)	Polygonaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
104.	Salsola kali ssp. rutheniaca (Ciurlan)	Chenopodiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
105.	Salvia verticillata (Urechea porcului)	Lamiaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
106.	Sambucus ebulus (Boz)	Caprifoliaceae	Geofită; Magnoliată perenă
107.	Scleranthus annuus (Buruiana surpăturii)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
108.	Senecio vernalis (Spălăcioasă)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
109.	Senecio vulgaris (Cruciuliţă; Spălăcioasă)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
110.	Setaria pumila (S.glauca) – Mohor roşcat	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
111.	Setaria verticillata (Mohor lipicios)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
112.	Setaria viridis (Mohor verzui)	Poaceae	Terofită; Liliată anuală
113.	Silene vulgaris (Guşa porumbelului)	Caryophyllaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
114.	Sinapis arvensis (Muştar sălbatic)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
115.	Sisymbrium officinale (Brâncuţă)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
116.	Sisymbrium orientale (Brâncuţă)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
117.	Solanum nigrum (Zârnă)	Solanaceae	Terofită; Magnoliată anuală
118.	Sonchus arvensis (Susai)	Asteraceae	Geofită; Magnoliată perenă
119.	Sonchus asper (Susai aspru)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
120.	Sonchus oleraceus (Susai moale)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
121.	Sorghum halepense (Costrei; Bălur)	Poaceae	Geofită; Liliată perenă
122.	Spergula arvensis (Hrana vacii)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
123.	Stachys annua (Cinsteţ; Jaleş)	Lamiaceae	Terofită; Magnoliată anuală
124.	Stellaria graminea (Steluţă, Rocoţea)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
125.	Stellaria media (Rocoină)	Caryophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
126.	Symphytum officinale (Tătăneasă)	Boraginaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
127.	Taraxacum officinale (Păpădie)	Asteraceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
128.	Thlaspi arvense (Punguliţă)	Brassicaceae	Terofită; Magnoliată anuală
129.	Tribulus terrestris (Colţii babei)	Zygophyllaceae	Terofită; Magnoliată anuală
130.	Trifolium arvense (Papanaşi)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
131.	Veronica hederifolia (Doritoare)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală

0.	1.	2.	3.
132.	Veronica opaca (Şopârliţă)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
133.	Veronica persica (Ventrilică)	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
134.	Veronica polita (V.didyma) – Şopârliţă lipitoare	Scrophulariaceae	Terofită; Magnoliată anuală
135.	Vicia angustifolia (Măzăriche cu frunze înguste)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
136.	Vicia cracca (Măzăriche)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
137.	Vicia hirsuta (Cosiţă)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
138.	Vicia sativa (Măzăriche de primăvară)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
139.	Vicia sepium (Măzăroi sălbatic)	Fabaceae	Hemicriptofită; Magnoliată perenă
140.	Vicia striata (Măzăriche roşie)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
141.	Vicia pannonica (Măzăriche unguresca)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
142.	Vicia tetrasperma (Cosiţă)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
143.	Vicia villosa (Măzăriche păroasă)	Fabaceae	Terofită; Magnoliată anuală
144.	Viola arvensis (Viorele de ogoare)	Violaceae	Terofită; Magnoliată anuală
145.	Viola tricolor (Trei-fraţi-pătaţi)	Violaceae	Terofită; Magnoliată anuală
146.	Xanthium italicum (Cornaci)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
147.	Xanthium spinosum (Holeră)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală
148.	Xanthium strumarium (Scaietele popii)	Asteraceae	Terofită; Magnoliată anuală

PRINCIPALII TERMENI TEHNICI FOLOSIŢI PENTRU CARACTERIZAREA ECOLOGICĂ A PLANTELOR

A. BIOFORMELE SAU FORMELE BIOLOGICE (LIVE FORM'S)

1. **Terofite** (T). Plante erbacee anuale (Th) care trec peste perioada nefavorabilă din iarnă sub formă de seminţe. Terofitele ilustrează un climat mai mult sau mai puţin arid în care flora sau vegetaţia prezintă un grad ridicat de antropizare.

2. **Hemicriptofite** (H). Plante erbacee perene la care mugurii de reînoire (regeneratori) formaţi pe tulpinile subterane în imediata apropiere sau chiar la suprafaţa solului, rezistă peste iarnă fiind protejaţi de rozetele frunzelor bazale, de părţile moarte care cad pe sol şi de stratul de zăpadă. Hemicriptofitele sugerează un climat moderat până la temperat în care abundă vegetaţia ierboasă edificată de poaceele perene din stepe, preerii, pampasuri, savane.

3. **Geofite** (G) sau **criptofite** (Cr). Plante erbacee perene care depăşesc perioadele critice (ger, secetă) sub forma organelor de rezistenţă rizomi, bulbi, tuberculi, bulbotuberculi, stoloni, rădăcini drajonate purtând pe ele muguri regeneratori adânc ascunşi în sol.

Geofitele caracterizează vegetaţia ierboasă a pădurilor cât şi pe cea a pajiştilor stepice.

4. **Helohidatofite** (Hh). Plante erbacee acvatice şi palustre care depăşesc perioadele critice (iarnă, vară secetoasă) sub forma mugurilor regeneratori numiţi turioni formaţi la axila frunzelor, ce cad apoi la fundul apei, sau pe rizomi scufundaţi în nămol. Helohidatofitele caracterizează vegetaţia acvatică (cea a bazinelor acvatice: lacuri, bălţi, iazuri, heleşteie, canale) şi palustră (cea a mlaştinilor).

5. **Camefite** (Ch). Plante perene scunde erbacee cu tulpini repente, suculente, cu port în "perinițe", subfrutescente lemnoase pitice, lemnoase cu tulpini repente la care mugurii regeneratori sunt situaţia până la 25-30 cm înălţime faţă de suprafaţa solului, fiind protejaţi de solzi, de propria tufă, de resturile organice, de stratul de zăpadă.

6. **Fanerofite** (Ph.). Plante lemnoase arbori, arbuşti cu mugurii regeneratori protejaţi de catafile, situaţi la o înălţime de peste 30 cm de la suprafaţa solului. În funcţie de înălţimea la care se află mugurii vegetativi, fanerofitele se clasifică în: megafanerofite (MPh) grupează arborii de peste 15 m (15-150 m) înălţime; mezofanerofite (mPh) reprezentate de arbori şi arbuşti cu înălţimea cuprinsă între 2-15m ; nanofanerofite (nPh) arbuşti cu mugurii situaţi între 0,25 şi 2 m înălţime, faţă de suprafaţa solului; liane (l-nPh) curpen, viţă sălbatică, viţă japoneză etc.

7. **Epifitele** (Ep) caracterizează cormofitele care folosesc drept suport organele vegetative (tulpina, ramurile, frunzele) aparţinând altor plante.

În această categorie se încadrează vâscul, orhideele, unele specii de ferigi, muşchi, licheni.

B.*GEOELEMENTELE SAU ELEMENTELE FLORISTICE*

Grupează plantele după proveniența lor geografică şi istorică în categorii de specii numite elemente fitogeografice ce caracterizează anumite regiuni sau provincii denumite areale sau arii de distribuţie geografică, în care a avut loc procesul de speciaţie şi care exprimă originea lor genetică şi istorică.

Pentru cormoflora ţării noastre sunt acceptate următoarele categorii de geoelemente:

1. **Circumpolare** (Cp). Grupează specii cu originea geografică situată dincolo de limita cercului polar nord. Acestea pot fi clasificate în **circumpolare propriu-zise** (Cp) caracteristice tundrei, **circumpolar-boreale** (Cp-Bo) caracteristice silvotundrei, **circumpolar-arcto-alpine** (Cp-A-a) originare din regiunea subarctică şi care s-au fixat în etajul alpin al continentului european.

2. **Eurasiatice** (Eua). Grupează plante cu originea şi arealul geografic actual într-o proporţie foarte mare în continentele Europa şi Asia.

3. **Europene** (E). Specii cu centrul genetic în regiunile cu climat temperat-moderat al Europei, al căror areal geografic nu depăşeşte lanţul muntos al Munţilor Ural.

4. **European central** (Ec). Specii cu centrul genetic în regiunile cu climat temperat-umed şi blând din Europa de unde s-au infiltrat şi în regiunile cu climat temperat continental.

5. **Submediteraneene** (sM). Specii cu originea pe ţărmul european al Mării Mediterane spre interiorul continentului.

6. **Mediteraneene** (M). Specii cu geneza pe ţărmurile european şi nord-african al Mării Mediterane dar care au migrat până în sud-vestul şi vestul ţării noastre.

7. **Mediteraneano-pontice** (Mp). Specii a căror geneză s-a desfăşurart în condiţiile unui climat temperat-cald şi uscat cum este cel al Mării Mediterane şi Mării Negre.

8. **Pontice** (P). Plante a căror speciaţie s-a desfăşurat în stepele de jurul Mării Negre.

9. **Panonice** (Pn). Specii care au ajuns şi în flora ţării noastre în urma migrării din Câmpia Panonică.

10. **Ponto-panonice** (Ppn). Specii a căror geneză s-a derulat în condiţiile climatului oferit de ţărmurile lacurilor pliocenice Pontic şi Panonic.

11. **Balcanice** (B). Specii cu centrul genetic în regiunea Balcanilor: pe coastele Mării Adriatice (Balcano-ilirice, Bi), şi înspre Dunăre (Balcano-moesiace, Bm).

12. **Dacice** (D). Specii a căror geneză este strâns legată de condiţiile pedoclimatice ale podişurilor şi munţilor din vechea Dacie.

13. **Daco-balcanice** (DB). Specii cu centrul genetic în lungul lanţului Carpatic de unde au migrat spre sud, iar altele s-au format în Balcani de unde au migrat în ţinuturile dacice.

14. **Carpatice** (Carp.). Specii caracteristice lanţului carpatic.

15. **Endemice** (End.).Specii a căror geneză este legată de anumite regiuni ale ţării noastre şi care nu se mai regăsesc în alte regiuni ale planetei.

16. **Atlantice** (Atl.). Specii a căror geneză s-a derulat într-un climat temperat-oceanic, altlanto-mediteranean sau atlanto-boreal şi care s-au înfiltrat şi pe teritoriul ţării noastre.

17. **Alpine** (Alp.). Specii originare din Munţii Alpi de unde au migrat în Munţii Carpaţi sau Balcani.

18. **Cosmopolite** (Cosm.). Specii răspândite şi întâlnite aproape pe toate continentele.

19. **Adventive** (Adv.). Specii cu originea în alte continente, dar care aua juns la noi prin intermediul omului şi al păsărilor migratoare.

C. *CATEGORII ECOLOGICE ÎN FUNCŢIE DE COMPORTA-MENTUL SPECIILOR FAŢĂ DE UMIDITATE (U), TEMPERATURĂ (T) ŞI REACŢIA CHIMICĂ A SOLULUI (R).*

a) *SCARA PENTRU UMIDITATE (U)*; (**Tabelul 2**)

1. **Xerofile** (U=1-1,5). Specii care vegetează pe soluri uscate până la uscat-reavene, în staţiuni cu un deficit sezonier sau permanent de umiditate cum sunt stepele şi deşerturile. Presiunea osmotică a citoplasmei celulelor este foarte mare (Po=60-80 atm) pentru a reţine apa.

2. **Xeromezofile** (U=2-2,5). Specii care vegetează pe soluri uscat-reavene până la reavene în staţiuni cu un deficit mai mic şi numai sezonier de umiditate, cum sunt versanţii însoriţi mai mult sau mai puţin erodaţi, pajiştile uscate, silvostepele. Presiunea osmotică a citoplasmei celulei este totuşi suficient de mare (Po=30-55 atm) pentru a putea reţine apa.

3. **Mezofile** (U=3-3,5). Specii care vegetează pe soluri reavene până la reavăn-jilave, în staţiuni cu suficientă umiditate atât a aerului cât şi a solului cum sunt pădurile de răşinoase şi de foioase, pajiştile de luncă, pajiştile montane cu expoziţie nordică şi estică.

Presiunea osmotică a citoplasmei celulei este relativ mică (Po=15-25 atm) plantele pierzând cu uşurinţă apa prin transpiraţia frunzei.

4. **Mezohigrofile** (U=4-4,5). Specii care vegetează pe soluri jilav-umede până la umed-ude, în staţiuni cu o umiditate ridicată cum sunt luncile, zăvoaiele,-pădurile de plopişo-sălcete.

Presiunea osmotică variază între 12-14 atm.

5. **Higrofile** (U=5-5,5). Specii care vegetează pe soluri umed-ude până la ude, în staţiuni cu o umiditate excesivă cum sunt mlaştinile, bălţile, marginea apelor stătătoare şi curgătoare.

Presiunea osmotică este relativ scăzută variind între 8-11 atmosfere.

6. **Hidrofile** (U=6). Specii care vegetează în bazinele acvatice: lacuri, bălţi, iezere, canale, absorbind apa pe toată suprafaţa organelor vegetative şi mai puţin prin rădăcini.

Presiunea osmotică este mică de numai 5-8 atmosfere.

7. **Amfitolerante sau eurihidre** (U=0). Specii adaptate la oscilaţii mari ale regimului de umiditate în alternanţă adesea cu cele de secetă atmosferică şi a solului.

b) *SCARA PENTRU TEMPERATURA (T);* **(Tabelul 2)**

1. **Criofile, hekistoterme** sau **psihrofile** (T=1-1,5). Specii care s-au adaptat la temperaturi constant scăzute în jur de 0° C şi sub 0° C, caracteristice pajiştilor alpine, tufărişurilor alpine, stâncăriilor alpine, împrejurimile lacurilor glaciare. Exemplificăm în acest sens: *Salix herbacea, Salix reticulata, Salix arctica, Rubus chamaemorus* (murul arctic), *Papaver radicatum* (macul arctic), *Ranunculus pallasii* (piciorul cocoşului nordic), *Cochlearia arctica* (hreanul arctic), *Dianthus spiculifolius* ssp.*kitaibelii* (garofiţa carpatică), *Dianthus glacialis* (garofiţa alpină), *Androsace helvetica* (androzace).

2. **Microterme** (T=2-2,5). Specii care s-au adaptat la temperaturi cuprinse 0°C şi 6°C, caracteristice tufărişurilor subalpine, pajiştilor subalpine şi montane-superioare, pădurilor de molid, amestecurilor de fag cu răşinoase (brad-molid).

3. **Micromezoterme** (T=3-3,5). Specii care necesită pentru dezvoltarea lor o temperatură variabilă cuprinsă între 6°C-10°C, caracteristice pădurilor montane de fag, pădurilor colinare de fag (şi carpen), de gorun (şi carpen), pajiştilor montan-inferioare şi colinare.

4. **Moderat-termofile** (T=4-4,5). Specii care necesită pentru dezvoltarea lor o temperatură variabilă cuprinsă între 10°C şi 15°C caracteristice pădurilor de stejar termofil (cer şi gârniţă), amnestecului de stejar pedunculat cu alte foioase, pajiştilor din stepă şi silvostepă.

5. **Termofile** (T=5-5,5). Specii adaptate la o temperatură a mediului cuprinsă între 15°C şi 20°C cum sunt *Nerium oleander, Olea europaea, Ficus carica, Periploca graeca, Laurus nobilis* etc.

6. **Megatermele.** Specii adaptate la o temperatură constant ridicată de peste 20°C cum sunt palmierii: *Phoenix dactylifera* (curmalul), *Cocos nucifera* (cocotierul), *Elaeis guinensis* (palmierul de ulei), *Chamaerops humilis* (palmierul pitic), *Arenga sacharifera* (palmierul de zahăr), *Copernicia cerifera* (palmierul de ceară), *Metroxylon rumphii* (sagotierul) etc.

7. **Amfitolerante** sau **euriterme** (T=0). Specii adaptate la o amplitudine mare de variabilitate termică.

c) *SCARA PENTRU REACŢIA CHIMICĂ A SOLULUI (R* **);(Tabelul 2)**

1. **Puternic acidofile** (R=1). Specii care vegetează pe soluri cu pH-ul cuprins între 3,5 şi 5,0.

2. **Acidofile** (R=2). Specii care vegetează pe soluri cu pH-ul cuprins între 5,0 şi 5,8.

3. **Acido-neutrofile** (moderat acidofile), (R=3). Specii care vegetează pe soluri cu pH-ul cuprins între 5,8 şi 6,5.

4. **Slab acid-neutrofile** (R=4). Specii care vegetează pe soluri cu pH-ul cuprins între 6,5 şi 7,0 (7,2)

5. **Neutro-bazifile** (R=5). Specii care vegetează pe soluri cu pH-ul cuprins între 7,0 (7,2) –8,0.

6. **Amfitolerante** sau **euriionice** (R=0). Specii care prezintă o amplitudine ecologică de largă toleranţă faţă de variabilitatea reacţiei chimice a solului.

Categorii ecologice în funcţie de comportamentul speciilor faţă de umiditate, temperatură şi reacţia chimică a solului, după I.Pop (1977)

Tabelul 2

Valoarea catergoriilor ecologice	Categorii ecologice şi ierarhia valorii lor faţă de:		
	Umiditate (U)	Teperatură (T)	Reacţia solului (R)
1-1,5	xerofile	criofile (hekistoterme)	puternic acidofile
2-2,5	xeromezofile	microterme	acidofile
3-3,5	mezofile	micromezoterme	acido-neutrofile
4-4,5	mezohigrofile	moderat-termofile	slab acid-neutrofile
5-5,5	higrofile	termofile	neutro-bazifile
6	hidrofile	-	-
0	amfitolerante-eurihidre	amfitolerante euriterme	amfitolerante-euriionice

d) *SCARA PENTRU LUMINĂ*

1. **Heliofile** sau **fotofile**. Specii care necesită prezenţa directă a luminii solare, cum sunt ierburile din stepă, prerie, pampas, savană, plantele lemnoase din păduri, stejarul, frasinul, salcâmul, pinul, lariţa etc.

2. **Schiafile** (**sciafile**) sau **umbrofile**. Specii care nu suportă lumina solară directă, trăind la umbra şi adăpostul pădurilor, cum sunt *Oxalis acetosella* (măcrişul iepurelui), *Asarum europaeum* (pochivnic) *Asperula odorata* (vinariţă), *Veronica urticifolia* (iarba şarpelui), *Allium ursinum* (leurdă), *Luzula sylvatica* (horşti), *Arum maculatum* (rodul pământului), *Dryopteris filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris* (*Dryopteris disjuncta*), *Cardamine glanduligera* (breabăn), *Cephalanthera damasonium* (căpşunică) etc.

3. **Schiaheliofile** (**sciaheliofile**) sau **sciafile-helsciafile**. Specii de umbră-semiumbră care vegetează la adăpostul arboretelor de pădure, suportând mai mult sau mai puţin lumina directă a soarelui. Exemplificăm în acest sens speciile: *Corydalis solida* (brebenei), *Euphorbia amygdaloides* (laptele câinelui de pădure), *Sanicula europaea* (sânişoară), *Viola reichenbachiana* (Colţunii popii), *Soldanella hungarica* ssp.*major* (degetăruţ), *Vinca minor* (saschiu), *Pulmonaria officinalis* (mierea ursului), *Symphytum tuberosum*, *Homogyne alpina* (rotunjoară), *Aposeris foetida* (crestată), *Mycelis muralis* (susai de pădure), *Glechoma hirsuta*, *Potentilla micrantha*, *Stellaria holosteia*, *Campanula abietina*, *Carex sylvatica*, *Festuca drymeia*, *Scilla bifolium*, *Lilium martagon*, etc.

D. *PLANTE INDICATOARE DE SOL*

Teoria plantelor indicatoare lansată de şcoala anglo-americană şi fitocenologii europeni H. Ellenberg (1937, 1941), R. Tüxen (1950), B. Zólyomi (1964, 1966) cu îmbunătăţirile aduse de şcoala fitoceonologică Clujeană, S. Csűrös, M.Csürös, I. Resmeriţă (1967), I. Pop (1977) este astăzi aproape unanim recunoscută şi larg utilizată în lucrările de specialitate.

Plantele indicatoare oglindesc anumite însuşiri ale factorilor ecologici prezenţi în staţiuni (ecotop), cu referire la umiditatea ridicată sau scăzută, clima caldă sau rece, soluri bogate (eutrofe) sau sărace (oligotrofe) în elemente nutritive, preferinţa pentru un anumit tip de săuri minerale sau dependenţa de un anumit element chimic cum sunt: dependenţa de calciu sub forma ionilor sau a sărurilor de $CaCO_3$, Ca $(PO_4)_2$ pentru **plantele calcifile**; dependenţa de sodiu sub forma ionilor şi a sărurilor NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3 pentru **plantele halofile**; dependenţa de azot şi azotaţi pentru **plantele nitrofile**; dependenţa de siliciu şi nisip pentru **plantele psamofile**; preferinţe şi adaptări faţă de reacţia chimică a solului (plante puternic acidofile, acidofile, acido-neutrofile, slab acid-neutrofile, neutro-bazifile); preferinţe şi adaptări faţă de lumină (plante heliofile, sciafile, sciaheliofile), devenind astfel veritabile aparate de măsură pentru cunoscători.

Fiecare specie de plantă poate vegeta pe un anumit interval de valori numit **valenţă ecologică** în raport cu exigenţele faţă de factorii ecologici.

Stabilirea valenţei ecologice pentru fiecare specie prezentă în covorul vegetal, prin analiza solurilor staţiunilor respective, a permis apoi gruparea speciilor într-un sistem de categorii ecologice, fiecare categorie cuprinzând specii cu exigenţe identice sau asemănătoare faţă de caracteristicile solului (troficitate, umiditate, reacţie chimică), faţă de substrat şi sărurile minerale, faţă de factorii climatici temperatură, lumină.

Unele categorii ecologice de plante ne indică şi alte însuşiri ale solului cum sunt cele legate de structura glomerulară în orizontul superior, de afânarea solului, compactitate, înţelenire, de gradul de saturaţie în baze şi azotul accesibil, de prezenţa abundentă a humusului de tip mull.

I. *PLANTE INDICATOARE DE DIFERITE GRADE DE TROFICITATE A SOLULUI*

1. Plante oligotrofe

Cresc pe soluri extrem oligobazice, oligobazice, extrem nesaturate în baze, sărace, puternic acidofile, cu valori ale gradului de saturaţie în baze (V) respectiv troficitate (T) cuprinse între 10-30 %.

Bruckenthalia spiculifolia
Calamagrostis arundinacea
Calluna vulgaris
Deschampsia flexuosa
Dicranium scoparium
Genista sagittalis
Homogyne alpina
Huperzia selago
Hylocomium proliferum
Lycodopium clavatum
Luzula albida
Luzula sylvatica

Orthilia (Pyrola) secunda
Polytrichum commune
Polytrichum juniperinum
Rhytidiadelphus triqueter
Soldanella hungarica ssp.major
Veronica officinalis
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

2. Plante oligomezotrofe

Vegetează pe soluri oligobazice până la mezobazice, înaintat nesaturat în baze, acidofile cu o troficitate scăzută până la mijlocie, V sau T = 30-50%.

Carex brizoides
Cytisus hirsutus
Deschampsia caespitosa
Festuca altissima
Genista tinctoria
Melampyrum sylvaticum
Molinia caerulea
Moneses (Pyrola) uniflora
Polystichum lonchitis

3. Plante mezotrofe

Se dezvoltă pe soluri mezobazice până la eubazice, mijlociu saturate în baze, acido-neutrofile până la slab acid-neutrofile cu o troficitate mijlocie, V sau T =50-80%.

Athyrium filix – femina
Andropogon ischaemum
Brachypodium sylvaticum
Calamagrostis epigeios
Cardamine glanduligera
Carex pilosa
Carex remota
Carex sylvatica
Cephalanthera damasonium
Crepis paludosa
Dryopteris filix-mas
Equisetum sylvaticum
Euphorbia amygdaloides
Filipendula ulmaria
Galium aparine
Galium odoratum
Geranium robertianum
Hedera helix
Lilium martagon
Lysimachia nummularia
Melampyrum biharíense
Milium effusum
Mycelis muralis
Origanum vulgare
Potentilla alba
Pulmonaria officinalis
Pulmonaria rubra
Ranunculus auricomus
Rubus hirtus
Sanicula europaea
Senecio fuchsii
Silene nutans
Symphytum cordatum
Stachys officinalis
Stellaria holostea
Veronica urticifolia
Vinca minor
Viola hirta

4. Plante eutrofe

Vegetează pe soluri eubazice înaintat până la complet saturate în baze, intens humifere sau

carbonatic trofice (rendzine, pseudorendzine, soluri carbonatate), slab acid-neutrofile până la neutro- bazifile cu o troficitate ridicată, V sau T = 80-100%.

Adonis vernalis
Aegopodium podagraria
Allium ursinum
Anemone nemorosa
Artemisia austriaca
Arum maculatum
Asarum europaeum
Circaea lutetiana
Convallaria majalis
Echium maculatum (E.rubrum)
Elymus (Agropyron) europaeus
Geranium phaeum
Geum urbanum
Impatiens noli-tangere
Isopyrum thalictroides
Koeleria glauca
Lamium galeobdodon
Lamium maculatum
Melica ciliata
Mercurialis perenis
Paris quadrifolia
Phlomis tuberos
Physalis alkekengi
Polygonatum latifolium
Potentilla recta
Salvia glutinosa
Stachys sylvatica
Valeriana officinalis
Vinca herbacea

5. **Plante euritrofe** (specii cu mare amplitudine ecologică față de troficitatea solului) vegetează pe soluri mezobazice, eubazice, carbonatice, azotate sau pe cele cu troficitate scăzută și foarte scăzută (litosoluri, regosoluri, erodisoluri).

Carex pilosa
Dactylis glomerata
Fragaria viridis
Galium schultesii
Hieracium transsylvanicum
Leucanthemum waldsteinii
Majanthemum bifolium
Oxalis acetosella
Poa nemoralis
Stellaria nemorum
Viola reichenbachiana

II. PLANTE INDICATOARE DE DIFERITE VALORI PENTRU REACȚIA CHIMICĂ A SOLULUI

1. Plante puternic acidofile (R=1-1,5)

Vegetează pe soluri puternic acide, pH=3,5-5,0.

Bruckenthalia spiculifolia
Calluna vulgaris
Deschampsia flexuosa
Eriophorum vaginatum
Lycopodium clavatum
Majanthemum bifolium
Melampyrum sylvaticum
Nardus stricta
Polytrichum commune
Polytrichum juniperinum
Soldanella hungarica ssp.major
Sphagnum sp.
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idaea

2. Plante acidofile (R=2-2,5)

Cresc pe soluri puternic până la moderat acide, pH=5,0-5,8.

Calamagrostis arundinacea
Campanula abietina
Carex brizoides
Crocus heuffelianus
Eriophorum scheuchzeri
Festuca giganteia
Gymnocarpium dryopteris
Hieracium umbellatum
Homogyne alpina
Hylocomium proliferum
Huperzia selago
Loiseleuria procumbens
Luzula albida
Luzula sylvatica
Moneses (Pyrola) uniflora
Polygonatum verticillatum
Rhododendron myrtifolium
Rhytidiadelphus triqueter
Vaccicinium oxycoccos
Veronica officinalis

uneori şi:

Deschampsia caespitosa
Molinia caerulea ssp. caerulea

3.Plante acido-neutrofile (R=3-3,5)

Vegetează pe soluri moderat acide până la slab acide, pH=5,8-6,5.

Actaea spicata
Adoxa moschatellina
Aegopodium podagraria
Andropogon ischaemum
Aposeris foetida
Arnica montana
Asperula taurina ssp.leucanthera
Carex digitata
Carex pilosa
Convallaria majalis
Dactylis polygama
Doronicum austriacum
Doronicum columnae
Epilobium montanum
Eriophorum angustifolium
Euphorbia virgata
Festuca drymeia
Fragaria viridis
Galium aparine
Galium odoratum
Galium schultesii
Genista sagittalis
Geranium phaeum
Geranium robertianum
Hieracium murorum (H.sylvaticum)
Isopyrum thalictroides
Lathyrus vernus
Leucanthemum waldsteini
Melampyrum bihariense
Milium effusum
Moehringia trinervia
Origanum vulgare
Oxalis acetosella
Platanthera bifolia
Pulmonaria officinalis
Ranunculus auricomus
Ranunculus ficaria
Rubus hirtus
Senecio fuchsii
Symphytum cordatum
Vinca minor

4. Plante slab acid-neutrofile (R=4-4,5)

Se dezvoltă pe soluri slab acide până la neutre, pH=6,5-7,0

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Alliaria peţiolata
Allium ursinum
Anemone ranunculoides
Arum maculattum
Asarum europaeum
Brachypodium sylvaticum
Cardamine bulbifera
Cardamine glanduligera
Carex sylvatica
Cephalanthera damasonium
Circaea lutetiana
Cytisus hirsutus
Euphorbia amygdaloides
Erythronium dens-canis
Geum urbanum
Glechoma hirsuta
Lactuca quercina
Lilium martagon
Melica uniflora
Mercurialis perennis
Paris quadrifolia
Polygonatum latifolium
Polygonatum odoratum
Ranunculus carpaticus
Salvia glutinosa
Sanicula europaea
Scilla bifolia
Veronica urticifolia
Viola joòi
Viola mirabilis

5. Plante neutro-bazifile (R=5-5,5)

Vegetează pe soluri slab neutre la alcaline, pH=7,0-8,0.

Aconitum anthora
Ajuga chamaepytis
Althaea cannabina
Alyssum repens
Arabis alpina
Arctium tometosum
Asplenium ruta-muraria
Astragalus frigidus
Calamintha menthifolia
Camphorosma monspeliaca
Carduus candicans
Carduus nutans
Centaurea atropurpurea
Cirsium erisithales
Chamaecytisus leiocarpus
Dianthus pontederae
Draba aizoides
Dorycnium pentaphyllum
Eryngium maritimum
Euphorbia stricta
Geranium macrorrhizum
Geranium pratense
Gentiana clusii
Gypsophilla repens
Hornungia petraea
Inula hirta
Koeleria macrantha
Lepidium latifolium
Linum tenuifolium
Medicago falcata
Melittis melissophyllum
Onobrychis arenaria
Phyllitis scolopendrium
Plantago cornuti
Plantago maritima
Primula veris
Polygonatum maritimum
Quercus pubescens
Salvia nutans
Scopolia carniolica
Suaeda maritima
Teucrium montanum
Trifolium fragiferum
Trifolium scabrum

6. Plante euriionice (R=0)

Sunt specii cu amplitudine largă faţă de reacţia chimică a solului.

Abies alba
Achillea millefoliata
Agrostemma githago
Agrostis stolonifera
Alisma plantago aquatica
Alopecurus pratensis
Amaranthus hybridus
Amaranthus retroflexus
Amorpha fruticosa
Anemone nemorosa
Anthoxanthum odoratum
Artemisia absinthium
Atriplex patula
Anthyrium filix-femina
Bellis perennis
Bidens tripartita
Bifora radians
Bromus arvensis
Butomus umbellatus
Calamagrostis epigeois
Caltha palustris ssp.laeta
Campanula persicifolia
Campanula rapunculoides
Capsella bursa-pastoris
Carex hirta
Carex rostrata
Carex tomentosa
Centaurea jacea ssp.jacea
Chamerion angustifolium
Chenopodium album
Chenopodium hybridum
Cirsium arvense
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis
Corydalis cava
Corydalis solida
Cynodon dactylon
Daucus carota ssp.carota
Dianthus barbatus ssp.compactus
Dryopteris filix-mas
Erodium cicutarium
Equisetum arvense
Equisetum telmateia
Eupatorium cannabinum
Fagus sylvatica
Filipendula ulmaria
Fragaria vesca
Galeopsis speciosa
Galeopsis tetrahit
Galium tricornutum
Gentiana lutea
Gentiana pneumonanthe
Juniperus communis
Knautia arvensis
Knautia dipsacifolia
Lamium album
Glechoma hederacea
Hieracium transsylvanicum
Holcus lanatus
Hordeum murinum
Hypericum perforatum
Inula britanica
Larix deciduua
Lepidium campestre
Lepidium ruderale
Lotus corniculatus
Lysimachia nummularia
Majanthemum bifolium
Melilotus officinalis
Mentha arvensis
Mentha longifolia
Molinia caerulea
Mycelis muralis
Myosotis scorpioides
Orthilia (Pyrola) uniflora
Pinus mugo

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pinus sylvestris
Phleum pratense
Plantago lanceolata
Poa annua
Poa pratensis
Pteridium aquilinum
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Ribes uva-crispa
Rhinanthus minor
Rumex acetosa
Rumex alpinus
Quercus petraea
Salix rosmarinifolia
Salix triandra
Saxifraga cuneifolia
Scirpus sylvaticus
Scrophularia nodosa
Setaria viridis
Setaria verticilata
Sorghum halepense
Spiraea chamaedrifolia
Stachys sylvatica
Stellaria holosteia
Stellaria media
Swertia perennis
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Trifolium medium
Trifolium pratense
Trifolium repens
Vicia sativa
Vicia sylvatica
Viola arvensis
Viola tricolor

III. ***PLANTE INDICATOARE DE DIFERITE REGIMURI DE UMIDITATE***

1. Plante xerofile (U=1-1,5)

Vegetează pe soluri uscate până la uscat-reavene în staţiuni cu un deficit sezonier sau permanent de umiditate, în perioada de vară.

Adonis vernalis
Andropogon ischaemum
Artemisia austriaca
Echium rubrum
Ephedra distachya
Festuca pseudovina
Festuca vallesiaca
Genista sagitallis
Inula ensifolia
Koeleria glauca
Melica ciliata
Potentilla alba
Stachys germanica
Vinca minor
Xeranthemum annuum

2. Plante xeromezofile (U=2-2,5)

Cresc pe soluri uscat-reavene până la reavene în staţiuni cu un deficit mai mic şi numai sezonier de umiditate.

Asparagus tenuifolius
Brukenthalia spiculifolia
Campanula persicifolia
Campanula rapunculoides
Digitalis lanata
Festuca altissima
Fragaria viridis
Genista tinctoria

Melampyrum bihariense
Origanum vulgare
Phlomis tuberosa
Potentilla micrantha
Tanacetum corymbosum
Veronica officinalis

3. Plante mezofile (U=3-3,5)

Vegetează pe soluri reavene până la reavăn-jilave, în staţiuni cu suficientă umiditate, atât a solului cât şi a aerului.

Achillea millefolium
Actaea spicata
Aegopodium podagraria
Althaea officinalis
Allium ursinum
Anemone nemorosa
Anemone ranunculoides
Arum maculatum
Asarum europaeum
Bromus ramosus
Campanula abietina
Cardamine bulbifera
Cardamine glanduligera
Carex digitata
Carex pilosa
Centaurea jacea ssp.jacea
Cephalanthera damasonium
Chamerion angustifolium
Convallaria majalis
Corydalis cava
Corydalis solida
Dicranium scoparium
Dryopteris filix-mas
Elymus (Agropyron) europaeus
Epilobium montanum
Euphorbia amygdaloides
Festuca drymeia
Fragaria vesca
Galium odoratum
Geranium robertianum
Gymnocarpium dryopteris
Hieracium transsylvanicum
Holcus lanatus
Hylocomium proliferum
Inula britanica
Isopyrum thalictroides
Lamium galeobdolon
Lilium martagon
Lotus tenuis
Lycopodium clavatum
Mercurialis perennis
Milium effusum
Mycelis muralis
Paris quadrifolia
Plantago lanceolatum
Plantago major
Polygonatum latifolium
Polygonatum verticillatum
Prunella vulgaris
Pulmonaria officinalis
Pulmonaria rubra
Ranunculus acris
Ranunculus auricomus
Rhytidiadelphus triqueter
Stellaria holostea
Stellaria nemorum
Symphytum cordatum
Symphytum tuberosum
Tanacetum vulgare
Trifolium hybridum
Trifolium pratense
Tussilago farfara
Vinca minor
Viola reichenbachiana

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

4. Plante mezohigrofile (U=4-4,5)

Cresc pe soluri jilav-umede până la umed-ude în staţiuni cu o umiditate ridicată.

Agrostis stolonifera
Alnus incana
Alnus viridis
Angelica sylvestris
Athyrium filix-femina
Bidens tripartita
Calystegia sepium
Carduus crispus
Carex brizoides
Carex distans
Carex remota
Carex sylvatica
Carex tomentosa
Carex vulpina
Circaea lutetiana
Cirsium canum
Deschampsia caespitosa
Echinochloa crus-galli
Epilobium hirsutum
Erigeron annuus
Eupatorium cannabinum
Festuca arundinacea
Frangula alnus
Galega officinalis
Geranium phaeum
Gratiola officinalis
Huperzia selago
Hypericum tetrapterum
Impatiens noli-tangere
Juncus effusus
Juncus inflexus
Leucanthemum waldsteini
Lythrum salicaria
Luzula sylvatica
Mentha arvensis
Mentha longifolia
Mentha pulegium
Mnium undulatum
Moneses (Pyrola) uniflora
Myosoton aquaticum
Orchis laxiflora ssp.elegans
Orchis maculata
Polytrichum commune
Polygonum lapathifolium
Potentilla anserina
Ranunculus platanifolius
Ranunculus repens
Rorippa sylvestris
Rubus caesius
Rumex crispus
Salix fragilis
Salix triandra
Salvia glutinosa
Scutellaria galericulata
Scirpus sylvaticus
Senecio fuchsii
Stachys palustris
Stellaria nemorum
Solanum dulcamara
Sonchus palustris
Symphytum officinale
Teucrium scordium
Thelypteris palustris
Valeriana officinalis
Veronica urticifolia
Urtica kioviensis

5. Plante higrofile (U=5-5,5)

Vegetează pe soluri umed-ude până la ude în staţiuni cu o umiditate excesivă

BCU "LUCIAN BLAGA" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Alnus glutinosa
Caltha palustris ssp.laeta
Chrysosplenium alternifolium
Carex gracilis
Carex paniculata
Carex pendula
Carex rostrata
Carex stellulata
Cicuta virosa
Equisetum palustre
Equisetum telmateia
Galium palustre
Glyceria maxima
Iris pseudacorus
Lycopus europaeus
Lysimachia vulgaris
Mentha aquatica
Menyanthes trifoliata
Myosotis scorpioides
Phragmites australis
Poa palustris
Rumex palustris
Salix alba
Salix cinerea
Salix purpurea
Salix viminalis
Scrophularia umbrosa
Sphagnum acutifolium
Sphagnum squarosum
Veronica anagallis-aquatica

6. Plante hidrofile (U=6)

Vegetează în bazinele acvatice, lacuri, bălți, canale absorbind apa pe toată suprafața corpului, precum şi în mlaştini pe soluri hidromorfe, suprasaturate în apă.

Alisma lanceolatum
Alisma plantago-aquatica
Berula erecta
Bolboschoenus maritimus
Butomus umbellatus
Carex acutiformis
Carex pseudocyperus
Carex rostrata
Carex vesicaria
Ceratophyllum demersum
Cyperus fuscus
Hottonia palustris
Hydrocharis morsus-ranae
Lemna minor
Marsilea quadrifolia
Myriophyllum spicatum
Najas marina
Najas minor
Nuphar lutea
Nymphaea alba
Oenanthe aquatica
Polygonum amphibium
Potamogeton crispus
Potamogeton natans
Potamogeton nodosus
Potamogeton pectinatus
Ranunculus aquatilis
Ranunculus lingua
Ranunculus trichophyllus
Rorippa amphibia
Sagittaria sagittifolia
Salvinia natans
Schoenoplectus lacustris
Sium latifolium
Sparganium erectum ssp.neglectum
Spirodela polyrhiza
Stratiotes aloides
Trapa natans
Typha angustifolia
Typha latifolia
Utricularia vulgaris

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

7. Plante eurifile sau eurihidre (U=0)

Sunt specii cu mare amplitudine ecologică față de umiditatea solului şi a atmosferei.

Calamagrostis epigeios
Carex hirta
Crypsis aculeata
Molinia caerulea
Potentilla erecta

IV. PLANTE INDICATOARE DE SOLURI AFÂNATE, CU O STRUCTURĂ GLOMERULARĂ ŞI CU HUMUS DE TIP MULL ÎN ORIZONTUL SUPERIOR

Actaea spicata
Aegopdium podagraria
Allium ursinum
Anemone nemorosa
Arum maculatum
Asarum europaeum
Cardamine bulbifera
Cardamine glanduligera
Carex digitata
Circaea lutetiana
Elymus (Agropyron) europaeus
Galium odoratum
Geranium robertianum
Hedera helix
Isopyrum thalictroides
Lathyrus vernus
Lilium martagon
Mercurialis perennis
Melica uniflora
Milium effusum
Paris quadrifolia
Polygonatum latifolium
Pulmonaria officinalis
Pulmonaria rubra
Salvia glutinosa
Senecio fuchsii
Stellaria holostea
Symphytum cordatum
Symphytum tuberosum
Vinca herbacea

V. PLANTE INDICATOARE DE SOLURI CU HUMUS DE TIP MODER SAU HUMUS BRUT ÎN ORIZONTUL SUPERIOR

Calamagrostis arundinacea
Gentiana asclepiadaea
Hieracium transsylvanicum
Huperzia selago
Luzula albida
Luzula sylvatica
Lycopodium clavatum
Majanthemum bifolium
Orthilia (Pyrolla)secunda
Oxalis acetosela
Soldanella hungarica ssp.major
Vaccinium myrtillus

VI. PLANTE INDICATOARE DE SOLURI COMPACTE

Agrostis stolonifera
Carex brizoides
Centaurium umbellatum
Festuca pseudovina

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Gypsophilla muralis
Lysimachia nummularia
Potentilla alba
Potentilla recta
Stachys germanica
Veronica spicata

VII. PLANTE PRODUCĂTOARE DE ÎNȚELENIRE

Andropogon ischaemum
Agrostis stolonifera
Calluna vulgaris
Carex brizoides
Carex pilosa
Deschampsia caespitosa
Deschampsia flexuosa
Festuca drymeia
Festuca pseudovina
Luzula albida
Luzula sylvatica
Poa pratensis
Vaccinium myrtillus
Vaccinium vitis-idae

VIII. *PLANTE CARE AFÂNEAZĂ ORIZONTUL SUPERIOR AL SOLULUI PRIN ACȚIUNEA MECANICĂ A RĂDĂCINILOR, RIZOMILOR ȘI STOLONILOR*

Anemone ranunculoides
Asarum europaeum
Cardamine bulbifera
Cardamine glanduligera
Carpinus betulus
Gymnocarpium dryopteris
Lamium galeobdolon
Polygonatum latifolium
Ranunculus auricomus
Symphytum cordatum
Symphytum tuberosum

IX. PLANTE NITROFILE SAU AZOTOFILE

Vegetează numai pe solurile bogate în azot și azotați.

Cea mai mare parte a sărurilor de avoz provin prin gunoierea de către animale (prin târlire și descompunerea dejecțiilor animaliere), prin transportul de către apele de precipitații, din azotul molecular atmosferic captat de către unele bacterii ce trăiesc în simbioză cu rădăcinile unor specii de plante.

Alliaria petiolata
Amaranthus retroflexus
Anthriscus sylvestris
Arctium lappa
Artium tomentosum
Artemisia absinthium
Atriplex tatarica
Carduus acanthoides
Carduus nutans
Chamerion angustifolium
Chelidonium majus
Chenopodium album
Chenopodium bonus-henricus
Chenopodium strictum
Chenopodium urbicum
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Datura stramonium
Geum urbanum
Hyosciamus niger
Lamium album
Leonurus cardiaca
Malva neglecta

Malva sylvestris
Onopordium acanthium
Petasites hybridus
Poa annua
Potentilla anserina
Rumex alpinus
Sagina saginoides
Sambucus ebulus
Senecio sylvaticus
Senecio vulgaris
Solanum nigrum
Urtica dioica
Urtica urens
Xanthium spinosum
Xanthium strumarium

X. *PLANTE CALCIFILE*

Cresc numai pe solurile bogate în calciu (peste 15%)$CaCO_3$, $CaSO_4$, $Ca(PO_4)_2$.

Acer monspessulanum (Rară)
Adonis aestivalis (Frecv.)
Alyssum murale (Spor.)
Alyssum petraeum (Spor.)
Anthyllis vulneraria (Frecv.)
Arabis alpina (Frecv.)
Arabis collina (Rară)
Arabis soyeri (Rară)
Artemisia alba (Rară)
Artemisia petrosa (Frecv.)
Asperula capitata (Spor.)
Asplenium ruta-muraria (Frecv.)
Asplenium viride (Frecv.)
Astragalus corniculatus (rară)
Astragalus onobrychis (Frecv.)
Brachypodium pinnatum (Spor.)
Bromus riparius (Spor.)
Campanula carpatica (End.)
Campanula crassipes (Rară)
Cardamine graeca (Rară)
Carduus glaucinus (Spor.)
Centaurea atropurpurea (Spor.)
Centaurea pinnatifida (Spor.)
Cephalaria cardiaca (Spor.)
Cephalaria laevigata (Rară)
Ceterach officinarum (Spor.)
Cirsium erisithales (Frecv.)
Colutea arborescens (Rară)
Coronilla vaginalis (Rară)
Corylus colurna (Rară)
Cystopteris montana (Spor.)
Dianthus callizonus (Rară)
Dianthus petraeus (Spor.)
Dianthus spiculifolius (Frecv.)
Doronycnium pentaphyllum sp.herbaceum
Draba compacta (Rară)
Draba haynaldii (Spor.)
Dryas octopetala (Frecv.)
Epipactis microphylla)Spor.)
Euonymus latifolius (Spor.)
Euphorbia lingulata (Spor.)
Euphorbia myrsinites (Rară)
Festuca panciciana (Spor.)
Ferula sadlerana (Rară)
Festuca stricta (rară)
Festuca versicolor (Frecv.)
Fraxinus ornus (Spor.)
Geranium caeruleatum (Spor.)
Geranium macrorhizum (Spor.)
Gymnocarpium robertianum (Spor.)
Heleborus purpurascens (Frecv.)
Helianthemum alpestre (Frecv.)
Helianthemum canum (Soor.)
Hieracium pojoritense (Spor.)
Hieracium villosum (Spor.)
Kerneria saxatilis (Frecv.)
Koeleria splendens (Spor.)

BOTANICAL UNIVERSITY LIBRARY

Leontopodium alpinum (Ocort.)
Linaria alpina (Rară)
Minuartia laricifolia ssp.Kitaibelii (Rară)
Onobrychis viciifolia (Frecv.)
Oxytropis carpatica (Spor.)
Pedicularis exaltata (Spor.)
Peucedanum longifolium (Spor.)
Phyllitis scolopendrium
Plantago argentea (Rară)
Poa badensis (Rară)
Poa minor (Spor.)
Poa stiriaca (Rară)
Polygala alpina (Rară)
Polygala amara (Frecv.)
Primula halleri (Spor.)
Quercus pubescens (Frecv.)
Quercus virgilliana (Frecv.)
Ranunculus oreophilus (Frecv.)
Ranunculus thora (Rară)
Rhamnus saxatilis ssp.tinctorius (Spor.)
Ribes uva-crispa (Frecv.)
Saxifraga corymbosa (Frecv.)
Saxifraga marginata (Spor.)
Scutellaria alpina (Rară)
Selaginella helvetica (Frecv.)
Sempervivum heuffelii (Spor.)
Seseli gracile (Spor.)
Seseli rigidum (Spor.)
Sesleria filifolia (Rară)
Sesleria rigida (Spor.)
Sorbus dacica (Rară)
Sorbus graeca (Spor.)
Sorbus umbellata (Spor.)
Taraxacum hoppeanum (Spor.)
Thalictrum foetidum (Spor.)
Thymus bihorensis (Rară)
Tyhmus jankae (Spor.)
Veronica crassifolia (rară)
Viola joói (Spor.)

XI. ***PLANTE HALOFILE***

Vegetează pe soluri saline – **solonceacuri** ce conţin mari cantităţi de săruri minerale cu predominarea NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3, în orizonturile superioare şi care dau solului o reacţie bazică; pe **soloneţuri** unde carbonaţii şi sulfaţii de sodiu sunt depozitaţi în orizonturile mai profunde de unde sunt antrenaţi la suprafaţă prin curenţi ascendenţi, şi care au un pH slab acid sau neutru până la slab bazic.

Sărăturile marine se formează de-a lungul litoralului în urma impregnării cu apa sărată şi a nisipurilor marine spulberate de vânt.

Achillea colina (Frecv.)
Aeluropus litoralis (Spor.)
Althaea officinalis (Frecv.)
Apium graveolens (Cultiv.)
Artemisia santonica (A.maritima)Frecv.
Aster sedifolius (A.punctatus) Spor
Atriplex littorale (Frecv.)
Atriplex tatarica (Frecv.)
Bassia hirsuta (Rară)
Bassia sedoides (Rară)
Beckmannia eruciformis (Spor.)
Cakile maritima ssp.euxina (Spor.)
Camphorosma annua (Frecv.)
Carex distans (Frecv.)
Centarium spicatum (Rară)
Chenopodium rubrum (Spor.)
Crypsis (Heliochloa) alopecuroides (Frecv.)
Crypsis (Heliochloa) schoenoides (Spor.)
Elymus (Agropyron) elongatus (Spor.)
Festuca pseudovina (Frecv.)
Frankenia hirsuta (Rară)

Frankenia pulverulenta (Rară)
Halimione (Obione)pedunculata (Spor.)
Hordeum geniculatum (H.hystrix) Spor.
Hordeum murinum (Spor.)
Iris halofila (Spor)
Iris spuria (Spor.)
Juncus gerardi (Frecv.)
Juncus maritimus (Rară)
Lactuca saligna (Frecv.)
Lepidium cartilagineum (Spor.)
Lepidium perfoliatum (Spor.)
Lepidium ruderale (Frecv.)
Limonium (Statice) gmelinii Frecv.
Limonium (Statice)bellidifolium (Rară)
Lotus (Tetragonolobus)martimus (Spor.)
Matricaria recutita (M.chamomilla) (Frecv.)
Petrosimonia oppositifolia (Rară)
Plantago cornuti (Spor.)
Polygonum maritimum (Spor.)
Puccinelia distans cu: ssp.distans, ssp.limosa (Frecv.)
Salicornia europaea cu: ssp.europaea, ssp.prostrata, ssp. patula (Frecv.)
Salicornia procumbens ssp.stricta (Rară)
Salsola kali (Spor.)
Salsola soda (Spor.)
Scorzonera cana (Frecv.)
Scorzonera laciniata (Spor.)
Scorzonera parviflora (Spor.)
Sysymbrium polymorphum (Spor).
Spergularia marina (Spor.)
Spergularia media (Spor.)
Stemmacantha (Leuzea) serratuloides (Spor)
Suaeda maritima (Frecv.)
Taraxacum bessarabicum (Spor.)
Trifolium fragiferum (Spor.)
Trifolium strictum (Spor.)

XII. *PLANTE PSAMOFILE SAU ARENICULE*

Cresc pe solurile nisipoase din stepe, deşerturi, pe litoralul marin precum şi pe nisipurile aluvionare de-a lungul cursurilor râurilor.

Alyssum alyssoides (Frecv.)
Alyssum borzaeanum (Rară)
Arenaria biflora (Frecv.)
Arenaria serpyllifolia (Frecv.)
Bassia (Kochia) laniflora (Rară)
Centaurea arenaria ssp.borysthenica (Spor.)
Convolvulus persicus (Rară)
Crambe maritima (Rară)
Ecbalium elaterium (Rară)
Eryngium maritimum (Spor.)
Euphorbia paralias (Rară)
Frankenia hirsuta (Rară)
Frankenia pulverulenta (Rară)
Holocneum strobilaceum (Rară)
Iris humilis (Rară)
Leymus (Elymus)sabulosus (Spor.)
Myricaria germanica (Spor.)
Plantago coronopus)Rară)
Plantago maritima (Spor.)
Plantago tenuiflora (Spor.)
Polygonum maritimum (Spor.)
Sagina maritima (Spor.)
Salix rosmarinifolia (Spor.)
Salsola kali ssp.ruthenica (Spor.)
Secale sylvestre (Spor.)
Tamarix ramosissima (Spor.)
Zygophyllum fabago (Rară)

ÎNDRUMĂRI RPIVIND ÎNTOCMIREA UNUI HERBAR

Prin herbar se înţelege o colecţie de plante prelucrate (curăţate), uscate prin presare şi montate (lipite) pe colile de herbar.

În activitatea de cercetare a covorului vegetal este obligatoriu recoltarea din flora fitocenozelor ce construiesc asociaţia vegetală, a speciilor de plante caracteristice sau fidele, edificatoare sau dominante, indicatoare, însoţitoare (accesorii) şi întâmplătoare.

Fitocenoza este cenotaxonul ce grupează pe un anumit teritoriu numit biotop, mai multe populaţii (specii) de plante după necesităţile lor ecologice (umiditate, temperatură, lumină, fertilitatea solului, relief, înclinaţia pantei, altitudine etc.), rezultă deci că populaţiile fitocenozei sunt strict legate de un anumit mediu de trai. Toate fitocenozele dintr-o regiune geografică care au aceeaşi compoziţie floristică, aceeaşi fizionomie, în care relaţiile de interdependenţă dintre populaţii (specii) şi dintre plante şi biotop se menţin neschimbate un timp îndelungat, alcătuiesc o unitate abstractă – cenotaxonul numit **asociaţie vegetală.**

Fitocenozele au o largă răspândire de la câmpie până în vârful munţilor, fiind numeroase şi variate.

Fitocenozele naturale constituite din specii ale florei spontane definesc ecosistemele naturale: păduri virgine, păduri neparcurse cu lucrări silvice, tufărişuri, pajişti, fâneţe montane naturale,stâncării mlaştini, turbării, bălţi, lacuri s.a.

Fitocenozele agricole sau **agrofitocenozele** constituite din specii de plante cultivate acompaniate de diferite specii de buruieni, definesc **ecosistemele agricole** (culturile de cereale, de legume, de pomi fructiferi, viţă de vie) şi **ecosistemele silviculturale** (păduri parcurse cu lucrări silvice, păduri parc, plantaţii forestiere pepiniere s.a.).

1.Ustensie şi materiale necesare colectării plantelor pentru herbar

În activitatea de recoltare, prelucrare şi conservare sunt necesare:

- un caiet de notiţe în care se notează date despre staţiunea din care au fost recoltate plantele, date sumare privind condiţiile edafo-climatice care definesc lacul, balta, mlaştina, pajiştea, pădurile de luncă (stejărete, stejereto-frăxineto-ulmete), pădurile din regiunea de deal (gorunete, cărpinete, cărpineto-gorunete, şleauri de deal, cărpineto-făgete), pădurile din regiunea montană (făgete, brădete, făgeto-brădete, molidişuri), tufărişurile montane şi alpine (jnepenişurile), turbăriile, stâncăriile etc.;
- lupă cu putere de mărire variabilă (de 10 ori, de 20 ori);
- un aparat de fotografiat;
- deplantator metalic (lopăţică specială, săpăligă, piolet, cuţit cu lama tare) cu ajutorul căruia se îndepărtează pătura de sol de jur împrejurul rădăcinii, rizomului, bulbului, tuberculului, organe subterane ale plantei care trebuie să rămână întregi;
- pungi de plastic, botanieră, presă portativă, care servesc la păstrarea şi transportul plantelor colectate;
- presa de teren sau mapa de herborizat este alcătuită din 2 plăci de lemn, sau de placaj, de formă dreptunghiulară cu lungimea de 45 cm, lăţimea de 30 cm, subţiri şi perforate pentru a permite o foarte bună aerisire a plantelor puse la presat şi uscat;

- mai multe bucăţi de hârtie, sugativă de dimensiuni 30/40 cm, foi de ziar, între care se aşează plantele recoltate ce se supun presării;

- etichete pe care se notează: denumirea speciei, staţiunea, localitatea, altitudinea, expoziţia, gradul de înclinare a pantei, substratul sau roca, tipul de sol, data recoltării, numele şi prenumele persoanei care a făcut recoltarea;

- altimetru şi busolă necesare pentru precizarea altitudinii şi orientării geografice pe punctele cardinale ale locului staţiunii unde s-a făcut recoltarea;

- borcane, sticluţe cu dopuri rodate, eprubete cu dopuri, cutii petri, plicuri, pipete, pensete, foarfece pentru recoltarea şi conservarea polenului, seminţelor, fructelor sau a altor organe ale plantei;

- acid acetic, formol, alcool etilic, lichid glicerinat, substanţe folosite pentru conservarea unor organe ale plantei recoltate în scop didactic sau ştiinţific.

2. Recoltarea, prelucrarea, presarea şi uscarea plantelor pentru herbar

a) Recoltarea

Recoltarea plantelor destinate alcătuirii herbarului se va face prin mai multe ieşiri în teren corelate cu diferitele perioade ale sezonului de vegetaţie: prevernal, vernal, estival, autumnal cu care prilej se colectează numai exemplarele cu frunze şi flori sau cu frunze mature şi fructe (*Acer*, *Fraxinus* etc.), cu frunze şi sporangi la ferigi (*Lycopodium*, *Equisetum*, *Polypodium*, *Dryopteris*), cu sporogonul matur la muşchi (*Polytrichum*, *Sphagnum*).

În formaţiunile forestiere cum sunt stejăretele, cărpinetele, gorunetele, pădurile de şleau, făgetele se va acorda o mai mare atenţie ieşirii în teren şi recoltării plantelor în aspect prevernal (trecere de la iarnă la primăvară) şi vernal (primăvară) deoarece compoziţia şi fizionomia fitocenozelor în aceste ecosisteme se schimbă în funcţie de succesiunea anotimpurilor astfel că multe din speciile erbacee îşi încheie înflorirea şi fructificarea în aceste anotimpuri. Recoltarea speciilor erbacee se va face cu mare grijă prin săparea în jurul plantei fără a vătăma organele subterane (rădăcina, rizomii, bulbii, tuberculii).

b) Prelucrarea

Rădăcinile, rizomii şi bulbii se curăţă bine cu o pensulă sau cu periuţa de dinţi de particolele de sol, nisip, se spală cu puţină apă, se tamponează cu sugativă sau hârtie de filtru. Părţile subterane tuberizate (rizomi, bulbi, bulbotuberculi) se mortifică prin ţinerea 2-3 minute în apă clocotită, după care se secţionează în lung, în jumătăţi cât mai subţiri care se introduc într-o soluţie de acid boric pentru a preveni putrezirea.

c) Presarea

Plantele astfel pregătite se aşează între foile de sugativă sau de ziar într-o poziţie cât mai naturală, urmărindu-se ca frunzele să fie bine întinse (înlăturându-se încreţiturile, îndoiturile), florile deschise cu corola (petalele), androceul (staminele) şi gineceul (carpelele) etalate astfel încât să fie cât mai vizibile.

Plantele a căror talie depăşeşte cadrul hârtie de presare, se pot îndoi, rezultând 1-2 îndoituri fără a frânge însă planta.

Plantele suculente înainte de a fi puse la presat, vor fi cufundate în alcool 70% sau

formol 5% după care vor fi ţinute în apă clocotită (luată de pe foc) timp de 10 minute.

Plantele care conţin grăsimi şi se înegresc prin presare (unele orhidee, lamiacee, scrofulariacee, liliacee) vor fi cufundate în soluţia Hechler (acid salicilic 1 parte + alcool etilic absolut 10 părţi + soluţie concentrată de SO_2 20 părţi). Ramurile de zadă (*Larix decidua*), molid (*Picea abies*) se pun mai întâi la uscare după care se toarnă cu o pipetă picături de clei peste frunzele aciculare în scopul consolidării acestora pe ramuri.

d) **Uscarea**

Plantele colectate şi prelucrate se pot usca folosind una din următoarele metode: prin presare, cu fierul de călcat, în dulăpioare încălzite electric.

Uscarea plantelor prin presare

Este metoda cea mai utilizată. Peste placa de lemn se pun 3-4 foi de sugativă sau de ziar, o foaie pe care s-a etalat planta, apoi alte 3-4 foi de sugativă sau ziar, o altă foaie cu o plantă etalată, apoi iarăşi 3-4 foi de sugativă s.a.m.d.p.

După ce stratul foilor de sugativă (de ziar) cu plante etalate puse la presat atinge grosimea de circa 30 cm, se aşează peste ele placa-capac, se strâng şuruburile prin clemele de la margine, se aşează peste placa-capac o greutate de 5-10 Kg.

La început schimbarea foilor de sugativă (ziar) umectate ca o consecinţă a presării plantelor se face după circa 10-12 ore, apoi după 24 de ore. Pe măsură ce plantele se usucă operaţia de substituire a foilor de sugativă (ziar) umede cu altele uscate se răreşte la 2 zile apoi la 3 zile, pe urmă la 4 zile, la 5 zile, la o săptămână, până când plantele herborizate s-au uscat complet astfel că o plantă ţinută în mână, stă dreaptă iar frunzele sale sunt aproape transparente.

Este necesar ca în cadrul operaţiunii de schimbare a foilor de sugativă (ziar) umectate să se treacă şi la o modificare a ordinii de aşezare a plantelor etalate în sensul aducerii celor de la mijlocul presei, la exterior mai aproape sub cele 2 plăci şi invers.

Presa de herborizare trebuie amplasată într-un loc cald, uscat şi bine aeristit.

3. Tehnica montării plantelor pe colile de herbar

După ce plantele sunt bine uscate şi presate se scot din presă, se aleg exemplarele cele mai frumoase şi se dezinfectează cu sublimat 3-5%.

Pe coala de hârtie sau de carton cu dimensiunile de 45 x 29 cm, 40 x 28 cm, 40 x 20 cm, se aşează central cât mai estetic câte o singură specie. Montarea plantei uscate pe coala de herbar se face prin lipirea cu fâşii înguste şi scurte de scoci transparent sau cu fâşii înguste de hârtie albă unse la capete cu pelicanol, clei, gumă arabică, pe care le trecem transversal peste organele plantei (rădăcină, tulpină, axul principal al inflorescenţei).

Rădăcinile şi tulpinile groase se poat coase cu aţă albă în 2-3 locuri pe coala de herbar. Coala de herbar după montarea plantei presată şi uscată devine planşă de herbar.

În colţul din dreapta jos al planşei de herbar se fixează apoi eticheta care va avea următoarea inscripţie:

Ordinul.....

Familia.....

Genul şi specia.....

Denumirea populară.....
Staţiunea.....
Altitudinea.....
Localitatea.....
Numele celui care a colectat şi determinat planta.....
Data.....

4. **Păstrarea plantelor ierborizate**

Păstrarea planşelor de herbar se va face în dulapuri speciale, compartimentate în mai multe casete. În cadrul casetelor plantele herborizate sunt grupate pe genuri, de regulă într-o casetă vor fi reunite toate speiile care aparţin unui gen.

În cadrul laboratoarelor şcolare şi studenţeşti planşele de herbar ordonate pe genuri şi pe familii se păstrează în dulapuri, amplasate în încăperi uscate şi bine aerisite.

Pentru păstrarea îndelungată, periodic planşele de herbar vor fi dezinfectate prin stropirea sau scufundarea lor într-o soluţie de sublimat 3-5% .

Dezinfecţia cu sulfură de carbon dă rezultate foarte bune, dacă planşele de herbar sunt închise ermetic împreună cu o capsulă de sulfură de carbon timp de 3 zile într-o cutie de gazare.

Petrolarea, ungerea în întregime a plantei sau şi a colilor de herbar cu petrol lampant, este o altă metodă ce poate fi aplicată cu bune rezultate.

Metoda cea mai eficientă şi utilizată este analcidarea când planşele de herbar se aşează în cutii de tablă speciale prevăzute pe unul din pereţii laterali cu duze pentru pomparea analcidului.

În lipsa cutiilor cu duze şi a pompelor, analcidul poate fi aplicat şi prin stropire cu o pană de gâscă.

5. **Tipuri de herbare**

Se pot alcătui 2 feluri de herbare: taxonomice (sistematice) şi speciale (tematice)

a) **Herbarele taxonomice (sistematice)**

În cadrul colecţiei herbarului taxonomic (sistematic), planşele de herbar se grupează pe genuri, familii, ordine, clase şi încrengături urmând sistemul filogenetic natural prezentat la curs.

Astfel se va începe cu embriofitele avasculare – briofite (muşchi) după care urmează în mod evolutiv embriofitele vasculare: cormofitele criptogame vasculare (pteridofite), cormofitele fanerogame gimnosperme (conifere), cormofitele fanerograme angiosperme (antofite) magnoliate (dicotiledonate) şi cormofitele fanerogame angiosperme (antofite) liliate (monocotiledonate).

Herbarele taxonomice (sistematice) pot fi **generale** când cuprind taxonii (colecţii de plante) de pe tot globul şi **regionale** când cupărind taxonii vegetali de pe teritoriul unei ţări sau a unei provincii geografice.

b) **Herbarele speciale (tematice)**

Herbarele speciale (tematice) cuprin un grup de plante sau grupuri restrânse dintr-o

anumită categorie: **plante agricole** (cerealiere, legumicole, pomicole, viticole, ornamentale, buruieni) **plante silvicole** (specii lemnoase care fac obiectul culturilor forestiere şi se regăsesc în principalele tipuri de pădure), **plante medicinale** etc.

Herbarul agricol

Grupează plantele folositoare omului, putând fi de mai multe feluri: herbarul plantelor cerealiere, herbarul plantelor legumicole, herbarul plantelor floricole, herbarul pomicol, herbarul viticol, herbarul plantelor tehnice, herbarul plantelor melifere, herbarul plantelor medicinale, herbarul buruienilor, herbarul fitopatologic s.a.

Herbarul silvic grupează speciile lemnoase care fac obiectul culturilor forestiere a pădurilor parc şi pe cele erbacee indicatoare de sol şi pH.

Herbarele fitocenologic şi ecologic cuprind taxonii vegetali caracteristici unei fitocenoze sau unui anumit tip de ecosistem.

Herbarul morfologic cuprinde specii variate, dar care sunt ordonate după criterii morfologice bine precizate: tipul de organ vegetativ (rădăcină, tulpină, frunză), tipul de organ reproducător (sporogon, floare) etc.

6. Determinarea plantelor cu ajutorul determinatorului

Operaţia de identificare şi încadrare în unităţile taxonomice aparţinătoare a unei plante se face cu ajutorul determinatoarelor: *Flora mică ilustrată a României* de I.Prodan, Al.Buia (1966), Al. Beldie (1977-1979), V. Ciocârlan (2000); *Flora României* în 13 volume (1952-1976).

În acest scop se recurge la o analiză morfologică riguroasă a plantei, îndeosebi sub raportul alcătuirii florii, folosind cheia dicotomică. Cheia dicotomică reprezintă o descriere succintă a unităţilor taxonomice (specie, gen, familie) sub forma a mai multor articole. Fiecare articol prezintă în stânga un număr de ordine începând cu 1 până la câte articole sunt (spre exemplificare circa 22 articole pentru identificarea a 23 de genuri aparţinătoare familiei Ranunculaceae). Fiecare număr de ordine are două părţi: 1a primul articol în care se afirmă un caracter; 1b al doilea articol în care se neagă acelaşi carater.

Aceste numere sunt plasate în partea stângă a paginii şi se numesc **numere caracteristice.** La sfârşitul fiecărei părţi a articolului găsim în partea dreaptă a paginii un nume care reprezintă taxonul (genul, specia) în care se încadrează planta, sau găsim un număr numit **număr indicator** (2,3,4) care ne trimite la un alt articol (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) unde trebuie continuată determinarea până apare numele taxonului. Dacă planta este necunoscută se determină mai întâi încrengătura, apoi în cadrul încrengăturii se determină clasa, în cadrul clasei se determină familia, în cadrul familiei se determină genul şi în final în cadrul genului se determină specia.

Dacă la planta analizată recunoaştem în mod obiectiv caracterele de familie putem începe cu determinarea pe cheia dicotomică pornind de la supratаxonul cunoscut, în acest caz familia.

Rezultă deci că există chei dicotomice separate pentru determinarea tuturor supratаxonilor: încrengătura, clasă, ordin, familie, gen, specie.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXOPOULOS C.J., MIMS C.W., BLACWELL M. 1996 - *Introductory, mycology*, John Wiley & sons, New York
2. ANDREI M., ANGHEL I., STOICA E. 1981 - *Lucrări practice de biologie vegetală*, Edit. Did. şi Ped., Bucureşti, 203 pag.
3. ANDREI M., PREDAN G.M.I., 2003 – *Practicum de morfologia şi anatomia plantelor*, Edit. Ştiinţelor Agricole, Bucureşti
4. ANDREI M., PARASCHIVOIU R.M., 2003 – *Microtehnică botanică*, Edit. Niculescu, Bucureşti
5. ANELI N.A., 1975 - *Atlas epidermy lista.* Izdat. „Mețniereba" Tbilisi
6. ANGHEL GH., NYÁRÁDY A., PĂUN M., GRIGORE ST., 1975 – *Botanică*, Edit. Did. şi Ped., Bucureşti, 435 pag.
7. ARNOLD G.R.W., 1993 – *Das System der Pilze* in WEBER H. (Edit.), Allgemeine Mykologie, Gustav-Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 205-258
8. BAICU T., ŞESAN TATIANA – EUGENIA, 1996 – *Fitopatologie agricolă*, Edit. Ceres, Bucureşti, 316 pag.
9. BARYKINA R.P., KOSTIRIKOVA L.N., KOCEMAROVA I.P., LOTOVA L.I., TRANKOVSCKIJ D.A., CISTEAKOVA O.N., 1971 – *Praktikum po anatomi rastenij*, Izdat.Moskovskogo Univer-siteta, Moskva
10. BOLD, H.C., ALEXOPOULOS C.J., DELEVORYAS T., 1980 – *Morphology of Plants and Fungi*, Harper & Row, New York
11. BONTEA V., 1985, 1986 – *Ciuperci parazite şi saprofite din România* vol.I-II, Edit. Academiei R.S.R., Bucureşti
12. BOURNÉRIAS M., BOCK C., 1992 – *Le Génie végétal*, Nathan, Paris, 232 pag.
13. BRAUN U., 1987 – *A monograph of the Erysiphales*, J. Cramer, Berlin, Stuttgart
14. BRAUNE W., LEMAN A., TAUBERT H., 1967 – *Pflanzenanatomisches Praktikum*, Gustav-Fischer Verlag, Jena
15. BUIA AL., NYÁRÁDY A., RĂVĂRUŢ M., 1965 – *Botanică agricolă* vol.II. *Sistematica plantelor*, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti, 528 pag.
16. BURESCU P., 2002 – *Botanică*, vol.I. *Morfologia plantelor*, Edit. Universităţii din Oradea, 333 pag.
17. BURESCU P., 2003 – *Flora şi vegetaţia zonelor umede din nord-vestul României*, Edit. Academiei Române, Bucureşti, 474 pag.
18. CAMEFORT H., 1994 – *Morphologie de végétaux vasculaire. Cytologie, anatomie, adaptations*. Doin, Paris
19. CAMEFORT H., BOUÉ H., 1994 – *Reproduction et biologie des principaux groupes végétaux. Les Cormophytes ou Archégoniates*, Doin, Paris

20. CARLILE M.J., WATKINSON SARAH C., 1994 – *The Fungi*, Academie Press, Harcourt Brace & Company Publishers London, Boston, San Diego, New York, Sydney, Tokio, 482 pag
21. CHIFU T., MÂNZU C., ZAMFIRESCU OANA, SURUBARU B., 2001 – *Botanică sistemtică Cormobionta.* Edit. Universității „Al.I.Cuza", Iași, 535 pag.
22. COSTE I., GRIGORIU ALMA –LIOARA, 2004 – *Botanică. Morfologia și anatomia plantelor*, Edit. Orizonturi Universitare, Timișoara, 158 pag.
23.COSTE I., IMBREA ILINCA – MERIMA, 2004 – *Botanică forestieră. Sistematica plantelor,* Edit. Orizonturi Universitare, Timișoara, 158 pag.
24.CRISTEA V., 1988 – *Practicum de botanică sistematică*, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 174 pag.
25. CRISTEA V., 2003 – *Biodiversitatea și clasificarea lumii vii în cele cinci regnuri*, în Biologie pentru pregătirea profesorilor pentru gradul II, Edit. Albastră, Cluj-Napoca, 67-80
26. CRISTUREAN I., 1993 – *Concepții actuale privind sistematica și filogenia angiospermelor* (*Magnoliophyta*), Natura. 1-4, București
27. CRONQUIST A., 1988 – *The evolution and classification of flowering plants*, botanical Garden, New York
28. CSÉP N., 2004 – *Prognoza apariției bolilor principalelor plante de cultură*, Edit. Universității din Oradea, 190 pag.
29. CUSSET G., 1997 – *Botanique, Les Embryophytes*, Masson, Paris, Milan, Barcelone, 528 pages.
30. DOMSCH K.H., GAMS W., ANDERSON T.H., 1993 – *Compendium of soil fungi*, vol. I-II IHW – Verlag
31. DONIȚĂ N., 1999 – *Dendrologie*, vol.2, Universitatea din Oradea, 171 pag.
32. ELIADE E., 1990 – *Monografia Erysiphaceelor din România*, Acta Botanica Horti. Bucurestiensis 1989 – 1990, București, 107-574
33. ESAU K., 1960, 1977 – *Anatomy of seed plants*, John Willey and Sons, New York, London
34. ESAU K., 1969 – *The Phloem*, In Encyclopedia of Plant anatomy, 5, 2, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart
35. FERRE Y., 1978 – „*Les Bryophytes, les Ptéridophytes*", in GRASSÉ P.-P et alii, *Precis de botanique.* 1. *Végétaux inférieurs*, Masson, Paris
36. FRIIS E.M., CHALONER W.G., CRANE P.R., 1987 – *The origins of Angiosperms and their biological consequences*, University Press, Cambridge
37. GAUSSEN H., LEROY J.-F., OZENDA P., 1982 – *Précis de botanique. Les végétaux supérieurs*, Masson, Paris, 592 pages
38. GÉHU – FRANK J., GÉHU J.-M., 1994 – *Schémas de botanique systématique illustrée.*3. *Organisation générale des plantes vasculaires.* Centre régional de phytosociologie et Conservatoire botanique de Bailleul

39. GIFFORD E.M., FORSTER A.S. 1988 – *Morphology and evolution of vascular plants*, Freeman and CO., New York
40. GORENFLOT R., 1998 – *Biologie végétale. Plantes supérieurs: appareil végétatif*, Masson, Paris, Milan, Barcelone, 286 pages
41. GUALTIERI G., BISSELING T., 2000 – *The evolution of nodulation*, Plan Mol Biol, 42, 181-84
42. GUIGNARD J.-L., 1996 – *Abrégé de Botanique*, Masson, Paris, 10e édition, 304 pages
43. GUTTENBERG H., 1963 – *Lehrbuch der allgemenen Botanik*. Akademie-Verlag, Berlin
44. HABERLANDT H., 1896 – *Physiologische Pflanzenanatomie* (ed.2). VEB Wilhelm Engelman Verlag, Leipzig
45. HATMAN M., BOBEŞ I., LAZĂR A et colab., 1989 – *Fitopatologie*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti
46. HEBANT C., 1977 – *The conducting tissues of Bryophytes*, New Cramer Book, 318 pages
47. HEBANT C., 1977 – *Les Bryophytes sont-elles des plantes vasculaires régressés* ? , Congrès International de Bryologie, Bordeaux, pag.23-28
48. HEYWOOD V.H., WATSON R.T., 1995 – *Global Biodiversity Assessment*, University Press, Cambridge, 1140 pag.
49. HODIŞAN I., POP I., 1976 – *Botanică sistematică*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 438 pag.
50. HONEGGER R., 1993 – Transley review nr.60. *Developmental biology of lichens*, New Phytol, 125:659-77
51. HONEGGER R., 1997 – *Metabolic interaction at the mycobiont-photobiont interface in lichens*. In: Carrol Tudzynski eds. The Mycota V., Part A, Plant relationships Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
52. HUDSON J.G., 1986 – *Fungal Biology*, University Press, Cambridge
53. HUGHES N.F. 1994 – *The enigma of Angiosperm origins*, University Press, Cambridge
54. HUTCHINSON J., 1969 – *Evolution and Phylogeny of Flowering Plants*, Academic Press, London, New York
55. HUTCHINSON J., 1973 – *The families of flowering plants*, Clarendon Press, Oxford
56. ILIESCU ANCA – FELICIA, 1998 – *Arboricultură ornamentală*, Edit.Ceres, Bucureşti, 421 pag.
57. IRVINE, D.E.G., JOHN D., 1984 – *Sistematics of the green algae*, Academic Press, New York
58. ISAAC S., 1992 – *Fungal – Plant Interaction* , Chapman & Hall, London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras
59. JEFFREY C., 1982 – *Kingdoms, Codes and Classification*, Kew Bulletin, 37 (3); 403-416, London
60. JOHRI B.M., 1984 – *Embryology of Angiosperms*, Springer-Verlag, Berlin
61. KUBITZKI K., ROHWEDER J.G., BITTRICH V., 1993 – *Flowering plants*, Springer – Verlag, Berlin

62. LEROY J.- F., 1982 – „*Les Angiospermes*" in GRASSÉ P.-P.. et alii, *Précis de Botanique*.2. Végétaux supérieurs, Masson, Paris
63. LEROY J.-F., 1993 – *Origine et évolution des plantes à fleurs*, Masson, Paris
64. LÜTTGE U., KLUGE M., BAUER G., 1992 – *Botanique*, Lavoiser TEK & DOC, Londres, Paris, New York
65. MARGULIS L., SCHWARTZ K.V., 2000 – *Five Kingdoms*, third edition, W.H. Freeman and Company Ed., New York, 520 pag.
66. MEEUSE A.D.J., 1986 – *Anatomy of Morphology*, Brill et Backuys, Leiden
67. METCALFE C.R. CHALK L. 1988 – *Anatomy of the Dicotyledons* (ed. 2).1.*Systematic anatomy of the leaf and stem*, Clarendon Press, Oxford
68. MITITIUC M., 1995 – *Micologie*, Edit. Universităţii „Al.I.Cuza", Iaşi
69. MITITIUC M., 1997 – *Ciuperci parazite pe arborii şi arbuştii din pădurile noastre*, Edit. Universităţii „Al.I.Cuza", Iaşi
70. MOLDOVAN I., PÁZMÁNY D., CHIRCĂ E., 1988 – *Practicum de botanică*, Tip.Agronomia, Cluj-Napoca, 244 pag.
71. MOORE D., 1988 – *Fungal morphogenesis*, University Press, Cambridge
72. MOORE D., LANDECKERE E., 1996 – *Fundamentals of the fungi*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey
73. MORARIU I., 1973 – *Botanică generală şi sistematică*, Edit. Ceres, Bucureşti, 568 pag.
74. MORARIU I., TODOR I., 1972 – *Botanică sistematică*, Edit. Did.şi Ped. Bucureşti, 436 pag.
75. MORUZI C., ANDREI M., 1967 – *Lucrări practice de botanică generală*, Edit. Did. şi Ped. Bucureşti, 234 pag.
76. MORUZI C., TOMA N., 1971 – *Licheni*, Edit. Didactică şi Pedagogică , Bucureşti
77. NAPP- ZINN KL.. 1973, 1974 – *Anatomie des Blattes.2. Angiospermen*, In Handbuch der Pflanzenanatomie, 8 $2A_{1-2}$, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart
78. OZENDA P., 1991 – *Les organismes végétaux*. 2. *Végétaux supérieurs*, Masson, Paris, 224 pages
79. PARASCAN D., DANCIU M., 1983 – *Morfologia şi fiziologia plantelor lemnoase*, Edit.Ceres, Bucureşti
80. PARASCAN D., DANCIU M., 1998 – *Botanică forestieră. Lucrări practice*, Univ. Transilvania din Braşov
81. PÁZMÁNY D., CHIRCĂ EUGENIA, 1980 - *Îndrumător de lucrări practice de Botanică sistematică*, (ed.2). Instit. Agronomic „Dr,P.Groza", Cluj-Napoca, 186 pag.
82. PĂUN M. şi colab., 1980 – *Botanică*, Edit. Didact.şi Ped., Bucureşti, 453 pag.
83. PÂRVU M., 1996 – *Fitopatologie*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Edit.Sincron, Cluj-Napoca, 300 pag.
84. PÂRVU M., 2000 – *Ghid practic de fitopatologie*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 282 pag.

85. POP I., HODIŞAN I., MITITELU D., LUNGU L., CRISTUREAN I., MIHAI GH., 1983 – *Botanică sistematică*, Edit. Didactică şi Pedagogică , Bucureşti, 419 pag.
86. POPESCU GH., 2000 – *Botanică*, Edit. Universitară, Craiova, 403 pag.
87. POPESCU GH., 2004 – *Unele aspecte ale evoluţiei şi clasificării lumii vii*, în Anal.Univ. din Craiova vol.VII., Edit. Eurodidact, Cluj-Napoca, 11-49
88. RAVEN P., EVERT R.F., EICHORN S., 1986 – *Biology of plants* (ed.4), Ed. Worth Publishers. Inc., New York
89. RĂDULESCU – MITROIU N., 1976 – *Embriologie vegetală*, Universitatea Bucureşti
90. RĂVĂRUŢ M., TURENSCHI E., 1973 – *Botanică*, Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 599 pag.
91. RICHARDSON P.W., 1978 – *The Taxonomy of Bryophytes*, In Street, H.E., Essayes in Plant Taxonomy, Academic Press, London, New York, San Francisco
92. ROBERT D., ROLAND J.C., 1998 - *Biologie Végétale* . 1. *Organisation cellulaire*, Doin, Paris
93. ROBERT D., CATESSON A.-M., 2000 - *Biologie Végétale Caractéristiques et stratégie évolutive des plantes* .2. *Organisation végétative*, Doin, Paris, 356 pages.
94. ROLAND J.C., VIAN B.V., 1999 – *Atlas de biologie végétale*. 1. *Organisation des plantes sans fleurs* (ed.5).Dunod, Paris, 136 pages.
95. ROLAND J.C., ROLAND F., 2001 – *Atlas de Biologie végétale*. 2. *Organisation des plantes à fleurs*, (ed.8).Dunod, Paris
96. SCHNELL R., 1994 – *Les stratégie végétale. Essai de Morphologie evolutive*. Masson, Paris, 140 pages.
97. STACE C.A., 1989 – *Plants Taxonomy and biosystematics*, Edward Arnold, Ed., London, Melbourne, Auckland, 225 pag.
98. STĂNESCU V., 1979 – *Dendrologia*, Edit. Didactică şi Pedadogică, Bucureşti, 470 pag.
99. SONEA V., PALADE L., ILIESCU ANA-FELICIA, 1979 – *Arboricultură ornamentală şi arhitectură peisageră*, Edit. Didactică şi Pedagogică , Bucureşti, 271 pag.
100. STRASBURGER E., 1999 – *Lehbruck der Botanic* (34.Auflage), neubearbeitet von P.Sitte, H. Ziegler, Fr. Ehrendorfer, A. Bresinsky). Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, Berlin.
101. ŞERBĂNESCU – JITARIU G., TOMA C., 1980 – *Morfologia şi anatomia plantelor*, Edit. Didactică şi Pedagogică Bucureşti
102. ŞERBĂNESCU – JITARIU G., ANDREI M., MITROIU N., PETRIA E., 1983 – *Practicum de biologie vegetală*, Edit. Ceres, Bucureşti
103. ŞOFLETEA N., CURTU L., 2000 – *Dendrologie* vol.I, Edit. „Pentru Viaţă", Braşov, 308 pag.
104. ŞTEFUREAC TR., 1973 – *Evoluţia plantelor oglindită în opere recente de botanică*, Edit. Didactică şi Pedagogică , Bucureşti

105. TAKHTAJAN A.L., 1973 – *Evolution and Ausbreitung der Blüthenplanzen*, Gustav Fischer, Jena
106. TAKHTAJAN A.L., 1996 – *Diversity and classification of flowering plants*, Koeltz, Königstein
107. THOMAS A. LE., 1997 – *L'origine des plantes à fleurs*, Dossier Pour la Science, l'evolution
108. TOMA, C., 1975, 1977 – *Anatomia plantelor*, I. *Histologie.*, II. *Structura organelor vegetative şi de reproducere*, Edit. Univ. „Al.I.Cuza" Iaşi
109. TOMA C., GOSTIN I., 2000 – *Histologie vegetală*, Edit. Junimea, Iaşi
110. TOMA C., (coordonator) NIŢA M., RUGINĂ R., IVĂNESCU L., COSTICĂ N., - 2003 *Morfologia şi anatomia plantelor* – Manual de lucrări practice (ed.3). Edit. Univ. „Al.I.Cuza" Iaşi
111. TROLL V., 1959 – *Allgemeine Botanik* -, F. Enke Verlag, Stuttgart
112. VALADE J., 1999 – *Structure et développement de la plante, Morphogenèse et biologie de la reproduction des Angiosperms*, Dunod, Paris.
113. VAN DEN HOEK C., MANN D.E.M JAHNS H.M., 1995 - *Algae. An introduction to phycology*, University Press, Cambridge
114. WEBER H., 1993 – *Allgemaine Mycologie*, Gustav Fischer, Verlag, Jena, Stuttgart
115. WEBSTER J., 1993 – *Introduction to Fungi* (ed.2). University Press, Cambridge
116. WITTIG R., 2002 – *Die Naturschutzgebiete in Frankfurt am Main*, Geobotonische Kolloquien, 99 pag.
117. ZANOSCHI V., TOMA C., 1985 – *Morfologia şi anatomia plantelor cultivate*, Edit. Ceres, Bucureşti
118. ZIMMERMANN W., 1959 – *Die phylogenie der Pflanzend*, G. Thieme Verlag, Stuttgart
119. ZINSMEISTER H.D., MUES R. éds., 1990 – *Bryophytes, their chemistry and chemical taxonomy*, Clarendon Press, Oxford
120. * * * , 1952 – 1976, *Flora R.P.România*, R.S.România, I-XIII, Edit. Academiei Române, Bucureşti
121. * * * , 1999 – *Ghid complet ALL, Ciuperci*, Edit. ALL.Educational, Bucureşti, 320 pag.

Notă: Pentru figurile neoriginale s-au utilizat în principal următoarele surse. Flora României I-XII (1952-1972), Andrei, M. şi colab.(1981), Anghel, Gh. şi colab., (1975), Baicu T., Şeşan Tatiana (1996), Buia, Al. şi colab. (1965), Hodişan, I., Pop, I. (1976)., Iliescu Anca-Felicia (1998), Morariu, I. (1973), Morariu, I., Todor, I. (1972), Moruzi, C., Andrei, M. (1967), Parascan, D., Danciu, M., (1998), Pázmány, D., Chircă Eugenia (1980), Păun, M. şi colab. (1980), Pârvu, M. (1996,2000), Pop, I. şi colab. (1983), Răvăruţ, M., Turenschi, E. (1973), Stănescu, V. (1979), Sonea, V. şi colab. (1979). Şofletea, N., Curtu, (2000), L., Toma, C. (1975, 1977), Toma şi colab. (2003).

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CURPINS

Prefață.....

Partea întâi **MORFOLOGIA ŞI ANATOMIA PLANTELOR**

1. **TEHNICA MICROSCOPICĂ**..... 4
1.1. Aparate şi instrumente de lucru..... 4
1.1.1. Descrierea principalelor aparate de lucru..... 4
1.1.2. Descrierea principalelor instrumente de lucru..... 6
1.2. Obținerea preparatelor microscopice..... 7
2. **CITOLOGIE**..... 12
2.1. Constituenții citoplasmatici (partea vie a celulei)..... 12
2.1.1. Celula necrofiliană..... 12
2.1.2. Celula clorofiliană..... 13
2.1.3. Plastidomul celular..... 14
2.1.4. Nucleul..... 20
2.2. Constituenții neprotoplasmatici (nevii) ai celulei..... 22
2.2.1. Vacuomul celular (incluziuni apoase)..... 22
2.2.2. Incluziuni solide (ergastice)..... 23
2.2.3. Peretele celular..... 28
2.3. Diviziunea celulară..... 39
2.3.1. Mitoza..... 39
2.3.2. Meioza..... 41
3. **HISTOLOGIE**..... 45
3.1. Țesuturile meristematice..... 45
3.1.1. Țesuturile merismatice primare (apicale)..... 45
3.1.2. Țesuturile meristematice secundare (laterale)..... 48
3.2. Țesuturile protectoare..... 52
3.2.1. Țesuturile protectoare primare..... 53
3.2.2. Țesuturile protectoare secundare..... 57
3.3. Țesuturi absorbante..... 58
3.4. Țesuturi asimilatoare..... 61
3.5. Țesuturi şi formațiuni aerifere..... 63
3.5.1. Stomatele..... 63
3.5.2. Lenticelele..... 65
3.6. Țesuturile de depozitare..... 67
3.6.1. Țesuturile de depozitare pentru apă..... 67
3.6.2. Țesuturile de depozitare pentru substanțe organice..... 68
3.7. Țesuturile mecanice..... 69
3.7.1. Colenchimul..... 70
3.7.2. Sclerenchimul..... 71
3.8. Țesuturile conducătoare..... 74
3.8.1. Țesutul conducător lemnos..... 74
3.8.2. Țesutul conducător liberian..... 77
3.8.3. Tipuri de fascicule conducătoare..... 81

3.9.	Țesuturi și formațiuni secretoare	84
4.	**ORGANOGRAFIA**	89
4.1.	Rădăcina	89
4.1.1.	Morfologia rădăcinii	89
4.1.2.	Tipuri morfologice de rădăcini	90
4.1.3.	Structura rădăcinii	94
4.2.	Tulpina	109
4.2.1.	Morfologia tulpinii	110
4.2.2.	Structura tulpinii	123
4.3.	Frunza	136
4.3.1.	Morfologia frunzei	136
4.3.2.	Structura frunzei	150
4.4.	Floarea	156
4.4.1.	Alcătuirea florii la gimnosperme	156
4.4.2.	Alcătuirea florii la angiosperme	158
4.4.3.	Tipuri de inflorescențe	168
4.4.4.	Reprezentarea grafică a florii	172
4.4.5.	Analiza florală	173
4.5.	Fructul și sămânța	178
4.5.1.	Sămânța	178
4.5.2.	Fructul	178
Partea a doua	**TAXONOMIA ȘI SISTEMATICA PLANTELOR**	187
	Obiectul de studiu	187
	Unități taxonomice (categorii sistematice)	187
	Clasificarea lumii vii	188
	Descrierea taxonilor	190
5.	**Supraregnul PROCARYOTAE (PROKARYA)**	190
5.1.	Regnul BACTERIA (MONERA)	190
5.5.1.	Încrengătura Eubacteriota (Eubacteria)	190
5.5.1.1.	Familia Azotobacteriaceae (Rhizobiaceae)	190
5.1.2.	Încrengătura Cyanobacteriota (Cyanophyta) – Alge albastre	191
5.1.2.1.	Familia Nostocaceae	191
6.	**Supraregnul EUCARYOTAE (EUKARYA)**	192
6.1.	Regnul PROTISTA (PROTOCTISTA)	192
6.1.1.	Încrengătura Euglenophyta (Discomitochondria) – Fitoflagelate	192
6.1.1.1.	Familia Euglenaceae	192
6.1.2.	Încrengătura Bacillariophyta (Diatoms) – Diatomee	193
6.1.2.1.	Ordinul Pennales . Familia Naviculaceae	193
6.1.3.	Încrengătura Phaeophyta – Alge brune	194
6.1.3.1.	Ordinul Fucales. Familia Fucaceae	194
6.1.4.	Încrengătura Rodophyta – Alge roșii	196
6.1.4.1.	Ordinul Ceramiales. Familia Ceramiaceae	196

6.1.5. Încrengătura Gamophyta (Akontae) – Alge verzi conjugate...197
6.1.5.1. Ordinul Zygnematales. Familia Zygnemaceae.....197
6.1.5.2. Ordinul Desmidiales. Familia Desmidiaceae.....198
6.1.6. Încrengătura Chlorophyta – Alge verzi..... 199
6.1.6.1. Ordinul Volvocales.....199
6.1.6.1.1. Familia Chlamydomonadaceae..... 199
6.1.6.1.2. Familia Volvocaceae.....200
6.1.6.2. Ordinul Chlorococcales.....200
6.1.6.2.1. Familia Pleurococcaceae.....200
6.1.6.3. Ordinul Ulotrichales.....201
6.1.6.3.1. Familia Ulotrichaceae.....201
6.1.6.3.2. Familia Ulvaceae.....202
6.1.6.4. Ordinul Cladophorales (Siphonocladales).....202
6.1.6.5. Ordinul Charales.Familia Characeae.....203
6.2. Regnul FUNGI.....204
6.2.1. Încrengătura Myxomycota 204
6.2.1.1. Clasa Plasmodiophoromycetes. Ord. Plasmodiophorales.....205
6.2.2. Încrengătura Chytridiomycota.....206
6.2.2.1. Ordinul Chytridiales (Myxochytridiales).....206
6.2.2.1.1. Familia Synchytriaceae.....206
6.2.3. Încrengătura Oomycota.....207
a. Clasa Oomycetes (Syphomycetes).....207
6.2.3.1. Ordinul Peronosporales (Oomycetales).....207
6.2.3.1.1. Familia Pythiaceae.....207
6.2.3.1.2. Familia Peronosporaceae.....208
6.2.4. Încrengătura Zygomycota.....210
6.2.4.1. Ordinul Mucorales. Familia Mucoraceae.....210
6.2.5. Încrengătura Ascomycota.....211
a. Clasa Hemiascomycetes.....211
6.2.5.1. Ordinul Protomycetales (Protoascales).....211
6.2.5.1.1. Familia Protomycetaceae (Saccharomycetaceae).....211
6.2.5.2. Ordinul Taphrinales (Exoascales).....211
6.2.5.2.1. Familia Taphrinaceae..... 211
b. Clasa Plectomycetes..... 213
6.2.5.3. Ordinul Eurotiales (Plectascales, Aspergillales)..... 213
6.2.5.3.1. Familia Aspergillaceae (Eurotiaceae)..... 213
6.2.5.4. Ordinul Erysiphales (Perisporiales)..... 215
6.2.5.4.1. Familia Erysiphaceae.....215
c. Clasa Pyrenomycetes.....220
6.2.5.5. Ordinul Sphaeriales (Pyrenomycetales, Hypocreales).....220
6.2.5.5.1. Familia Hypocreaceae (Nectriaceae).....220
6.2.5.5.2. Familia Polystigmataceae.....221
6.2.5.5.3. Familia Diaporthaceae (Gnomoniaceae).....222

6.2.5.5.4. Familia Xylariaceae (Sphaeriaceae)....223
6.2.5.5.5. Familia Clavicipitaceae....224
d. Clasa Discomycetes....225
6.2.5.5.6. Ordinul Phacidiales (Rhytismales)....225
6.2.5.5.6.1. Familia Rhytismataceae....225
6.2.5.7. Ordinul Helotiales....226
6.2.5.7.1. Familia Sclerotiniaceae....226
6.2.5.8. Ordinul Pezizales....228
6.2.5.8.1. Familia Pezizaceae....228
6.2.5.8.2. Familia Helvellaceae....228
e. Clasa Loculoascomycetes....228
6.2.5.9. Ordinul Pleosporales....228
6.2.5.9.1. Familia Venturiaceae (Pseudosphaeriaceae)....229
6.2.6. Încrengătura Basidiomycota....230
a. Clasa Hymenomycetes (Holobasidiomycetes, Homobasidiomycetes)....230
6.2.6.1. Ordinul Polyporales (Aphylloporales, Hymenomycetales)....231
6.2.6.1.1. Familia Clavariaceae (Gomphaceae)....231
6.2.6.1.2. Familia Stereaceae (Corticiaceae)....231
6.2.6.1.3. Familia Cantharellaceae....231
6.2.6.1.4. Familia Hydnaceae....232
6.2.6.1.5. Familia Polyporaceae....233
6.2.6.1.6. Familia Ganodermataceae....234
6.2.6.2. Ordinul Agaricales....234
6.2.6.2.1. Familia Boletaceae....235
6.2.6.2.2. Familia Agaricaceae....236
6.2.6.2.3. Familia Amanitaceae....237
6.2.6.2.4. Familia Lepiotaceae....239
6.2.6.2.5. Familia Tricholomataceae....239
6.2.6.2.6. Familia Russulaceae....240
6.2.6.2.7. Familia Pleurotaceae....242
6.2.6.2.8. Familia Strophariaceae....244
6.2.6.2.9. Familia Coprinaceae....244
b. Clasa Gasteromycetes....245
6.2.6.3. Ordinul Gasteromycetales....245
6.2.6.3.1. Familia Lycoperdaceae....245
c. Clasa Teliomycetes (Heterobasidiomycetes, Phragmobasidiomycetes)....246
6.2.6.4. Ordinul Uredinales....246
6.2.6.4.1. Familia Pucciniaceae....246
6.2.6.5. Ordinul Ustilaginales....247
6.2.6.5.1. Familia Ustilaginaceae....248
A. Subregnul Lichenobionta....249

BCU LIBRARY

6.2.7. Încrengătura Lichenophyta – Licheni....249
6.2.7.1. Ordinul Discolichenes....251
6.2.7.1.1. Familia Stictaceae....251
6.2.7.1.2. Familia Parmeliaceae....251
6.2.7.1.3. Familia Usneaceae....252
6.2.7.1.4. Familia Teloschistaceae....252
6.3. Regnul PLANTAE (EMBRIOPHYTAE)....252
A. Subregnul Bryobionta (Embriophytae avasculare)....253
6.3.1. Încrengătura Bryophyta – Muşchi....253
6.3.1.1. Clasa Hepaticopsida (Hepaticatae)....254
6.3.1.1. Ordinul Marchantiales....255
6.3.1.1.1. Familia Marchantiaceae....255
6.3.1.2. Clasa Bryopsida (Bryatae)....256
6.3.1.2.1. Ordinul Sphagnales....256
6.3.1.2.1.1. Familia Spagnaceae....256
6.3.1.2.2. Ordinul Bryales....257
6.3.1.2.2.1. Familia Dicraniaceae....257
6.3.1.2.2.2. Familia Mniaceae....258
6.3.1.2.2.3. Familia Hylocomiaceae....258
6.3.1.2.3. Ordinul Polytrichales....259
6.3.1.2.3.1. Familia Polytrichaceae....259
B. Subregnul Cormobionta (Trachaeophytae)....260
6.3.2. Încrengătura Pteridophyta – Ferigi....260
6.3.2.1. Clasa Lycopsida (Lycopodiatae)....262
6.3.2.1.1. Ordinul Lycopodiales....262
6.3.2.1.1.1. Familia Lycopodiaceae....262
6.3.2.2. Clasa Spaenopsida (Equisetatae, Articulatae)....263
6.3.2.2.1. Ordinul Equisetales....263
6.3.2.2.1.1. Familia Equisetaceae....263
6.3.2.3. Clasa Pteropsida (Filicatae)....264
6.3.2.3.1. Ordinul Filicales....264
6.3.2.3.1.1. Familia Polypodiaceae....264
6.3.3. Încrengătura Gymnospermatophyta (Pinophyta)....269
6.3.3.1. Clasa Ginkgopsida (Ginkgoatae)....271
6.3.3.1.1. Ordinul Ginkgoales....271
6.3.3.1.1.1. Familia Ginkgoaceae....271
6.3.3.2. Clasa Conipheropsida (Pinatae)....272
6.3.3.2.1. Ordinul Pinales (Conipherales)....272
6.3.3.2.1.1. Familia Taxaceae....272
6.3.3.2.1.2. Familia Pinaceae....273
6.3.3.2.1.3. Familia Cupressaceae....279
6.3.4. Încrengătura Angiospermatophyta (Anthophyta)....281
6.3.4.1. Clasa Magnoliopsida (Magnoliatae)....284

a. Subclasa Magnoliidae (Polycarpice)....284
6.3.4.1.1. Ordinul Aristolochiales....284
6.3.4.1.1.1. Familia Aristolochiaceae....284
6.3.4.1.2. Ordinul Ranunculales....285
6.3.4.1.2.1. Familia Ranunculaceae....285
6.3.4.1.3. Ordinul Berberidales....294
6.3.4.1.3.1. Familia Berberidaceae....294
6.3.4.1.4. Ordinul Papaverales....296
6.3.4.1.4.1. Familia Papaveraceae....296
6.3.4.1.4.2. Familia Fumariaceae....297
b. Subclasa Hamamelidae (Amentiferae)....299
6.3.4.1.5. Ordinul Urticales (Ulmales)....299
6.3.4.1.5.1. Familia Ulmaceae....299
6.3.4.1.5.2. Familia Moraceae....303
6.3.4.1.5.3. Familia Cannabaceae....304
6.3.4.1.6. Ordinul Fagales....306
6.3.4.1.6.1. Familia Fagaceae....306
6.3.4.1.6.2. Familia Betulaceae....312
6.3.4.1.7. Ordinul Jugandales....315
6.3.4.1.7.1. Familia Juglandaceae....315
c. Subclasa Rosidae....317
6.3.4.1.8. Ordinul Saxifragales....317
6.3.4.1.8.1. Familia Grossulariaceae (Ribessaceae)....317
6.3.4.1.8.2. Familia Hydrangeaceae....318
6.3.4.1.9. Ordinul Rosales....319
6.3.4.1.9.1. Familia Rosaceae....319
6.3.4.1.10. Ordinul Fabales (Leguminosales)....335
6.3.4.1.10.1. Familia Caesalpiniaceae....335
6.3.4.1.10.2. Familia Fabaceae (Papilionaceae, Leguminoase)....337
6.3.4.1.11 Ordinul Myrtales....362
6.3.4.1.11.1. Familia Onagraceae (Oenotheraceae)....362
6.3.4.1.12. Ordinul Sapindales....363
6.3.4.1.12.1. Familia Hippocastanaceae....363
6.3.4.1.12.2. Familia Aceraceae....364
6.3.4.1.13. Ordinul Geraniales (Gruinales)....370
6.3.4.1.13.1. Familia Oxalidaceae....370
6.3.4.1.13.2. Familia Linaceae....370
6.3.4.1.13.3. Familia Geraniaceae....371
6.3.4.1.13.4. Familia Tropaeolaceae....373
6.3.4.1.13.5. Familia Balsaminaceae....374
6.3.4.1.14. Ordinul Cornales....374
6.3.4.1.13.1. Familia Cornaceae....376
6.3.4.1.15. Ordinul Araliales (Umbellales)....376

6.3.4.1.15.1. Familia Apiaceae (Umbelliferae)....376
6.3.4.1.16. Ordinul Rhamnales....386
6.3.4.1.16.1. Familia Vitaceae....386
6.3.4.1.17. Ordinul Santalales....387
6.3.4.1.17.1. Familia Loranthaceae....387
6.3.4.1.18. Ordinul Emphorbiales (Tricoccales)....389
6.3.4.1.18.1. Familia Euphorbiaceae....389
6.3.4.1.18.2. Familia Buxaceae....391
d. Subclasa Dilleniidae....393
6.3.4.1.19. Ordinul Dilleniales....393
6.3.4.1.19.1. Familia Paeoniaceae....393
6.3.4.1.20. Ordinul Theales (Guttiferales)....393
6.3.4.1.20.1. Familia Hypericaceae....393
6.3.4.1.21. Ordinul Violales (Parietales, Cistales)....394
6.3.4.1.21.1. Familia Violaceae....394
6.3.4.1.22. Ordinul Capparales (Rhoeadales)....396
6.3.4.1.22.1. Familia Brassicaceae....396
6.3.4.1.23. Ordinul Salicales....404
6.3.4.1.23.1. Familia Salicaceae....404
6.3.4.1.24. Ordinul Cucurbitales....408
6.3.4.1.24.1. Familia Cucurbitaceae....408
6.3.4.1.25. Ordinul Malvales (Columniferales)....410
6.3.4.1.25.1. Familia Tiliaceae....410
6.3.4.1.25.2. Familia Malvaceae....413
6.3.4.1.26 Ordinul Ericales (Bicornes)....415
6.3.4.1.26.1 Familia Ericaceae....415
6.3.4.1.27. Ordinul Primulales....418
6.3.4.1.27.1. Familia Primulaceae....418
e. Subclasa Caryophyllidae (Centrospermae)....420
6.3.4.1.28. Ordinul Caryophyllales....420
6.3.4.1.28.1. Familia Caryophyllaceae....420
6.3.4.1.28.2. Familia Chenopodiaceae....425
6.3.4.1.28.3. Familia Amaranthaceae....428
6.3.4.1.29. Ordinul Polygonales....429
f. Subclasa Asteridae (Sympetale-Tetraciclice)....432
6.3.4.1.30 Ordinul Gentianales....432
6.3.4.1.30.1. Familia Gentianaceae....432
6.3.4.1.30.2. Familia Apocynaceae....433
6.3.4.1.30.3. Familia Rubiaceae....433
6.3.4.1.31. Ordinul Dipsacales....435
6.3.4.1.31.1. Familia Caprifoliaceae....435
6.3.4.1.31.2 Familia Dipsacaceae....438
6.3.4.1.32. Ordinul Oleales (Ligustrales)....439

6.3.4.1.32.1. Familia Oleaceae....439
6.3.4.1.33. Ordinul Polemoniales....442
6.3.4.1.33.1. Familia Convolvulaceae....442
6.3.4.1.33.2. Familia Cuscutaceae....443
6.3.4.1.33.3. Familia Boraginaceae....443
6.3.4.1.34. Ordinul Scrophulariales....447
6.3.4.1.34.1. Familia Solanaceae....447
6.3.4.1.34.2. Familia Scrophulariaceae....453
6.3.4.1.34.3. Familia Orobanchaceae....459
6.3.4.1.34.4. Familia Plantaginaceae....460
6.3.4.1.35. Ordinul Lamiales....461
6.3.4.1.35.1. Familia Lamiaceae (Labiatae)....461
6.3.4.1.36. Ordinul Campanulales (Synandrales)....472
6.3.4.1.36.1. Familia Campanulaceae....472
6.3.4.1.37. Ordinul Asterales (Compositales)....474
6.3.4.1.37.1. Familia Asteraceae (Compositae)....474
6.3.4.2. Clasa Liliatopsida (Liliatae) – Monocotyledonatae....495
a. Subclasa Liliidae....495
6.3.4.2.1. Ordinul Liliales....495
6.3.4.2.1.1. Familia Liliaceae....495
6.3.4.2.1.2. Familia Amaryllidaceae....503
6.3.4.2.2. Ordinul Iiridales....504
6.3.4.2.2.1. Familia Iridaceae....505
6.3.4.2.3. Ordinul Orchidales....506
6.3.4.2.3.1. Orchidaceae....506
6.3.4.2.4. Ordinul Juncales....507
6.3.4.2.4.1. Familia Juncaceae....507
6.3.4.2.5. Ordinul Cyperales....510
6.3.4.2.5.1. Famailia Cyperaceae....510
6.3.4.2.6. Ordinul Poales (Graminales)....512
6.3.4.2.6.1. Familia Poaceae (Gramineae)....512
Lista principalelor buruieni din culturile agricole din România....546
Principalii termeni tehnici folosiţi pentru caracterizarea ecologică a plantelor....551
A. Bioformele sau formele biologice (Live formes)....551
B. Geoelementele sau elementele floristice....552
C. Categorii ecologice în funcţie de comportamentul speciilor faţă de umiditate , temperatură şi reacţia chimică a solului....553
D. Plante indicatoare de sol....555

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

I. Plante indicatoare de diferite grade de troficitate a solului....556
II. Plante indicatoare de diferite valori pentru reacţia chimică a solului.... 558
III. Plante indicatoare de diferite regimuri de umiditate.... 562
IV. Plante indicatoare de soluri afânate cu o structură glomerulară şi cu humus de tip mull în orizontul superior....566
V. Plante indicatoare de soluri cu humus de tip moder sau humus în orizointul superior....566
VI. Plante indicatoare de soluri compacte....566
VII. Plante producătoare de înţelenire....567
VIII. Plante care afânează orizontul superior al solului prin acţiunea mecanică a rădăcinilor, rizomilor şi stolonilor...567
IX. Plante nitrofile sau azotofile....567
X. Plante calcifile....568
XI. Plante halofile....569
XII. Plante psamofile sau arenicule....570
Îndrumări privind întocmirea unui herbar....571
Bibliografie....576

Tipărit la Poligrafia TREIRA
Oradea, str. Ioan Ciordaş nr.1, tel. 0259/419.480; 419482

Biblioteca Centrală Universitară
BIBLIOTECA DE BIOLOGIE
Cota veche | Preţul
590 | 15RON

15 RON

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

EDITURA UNIVERSITĂȚII
DIN
BRAȘOV